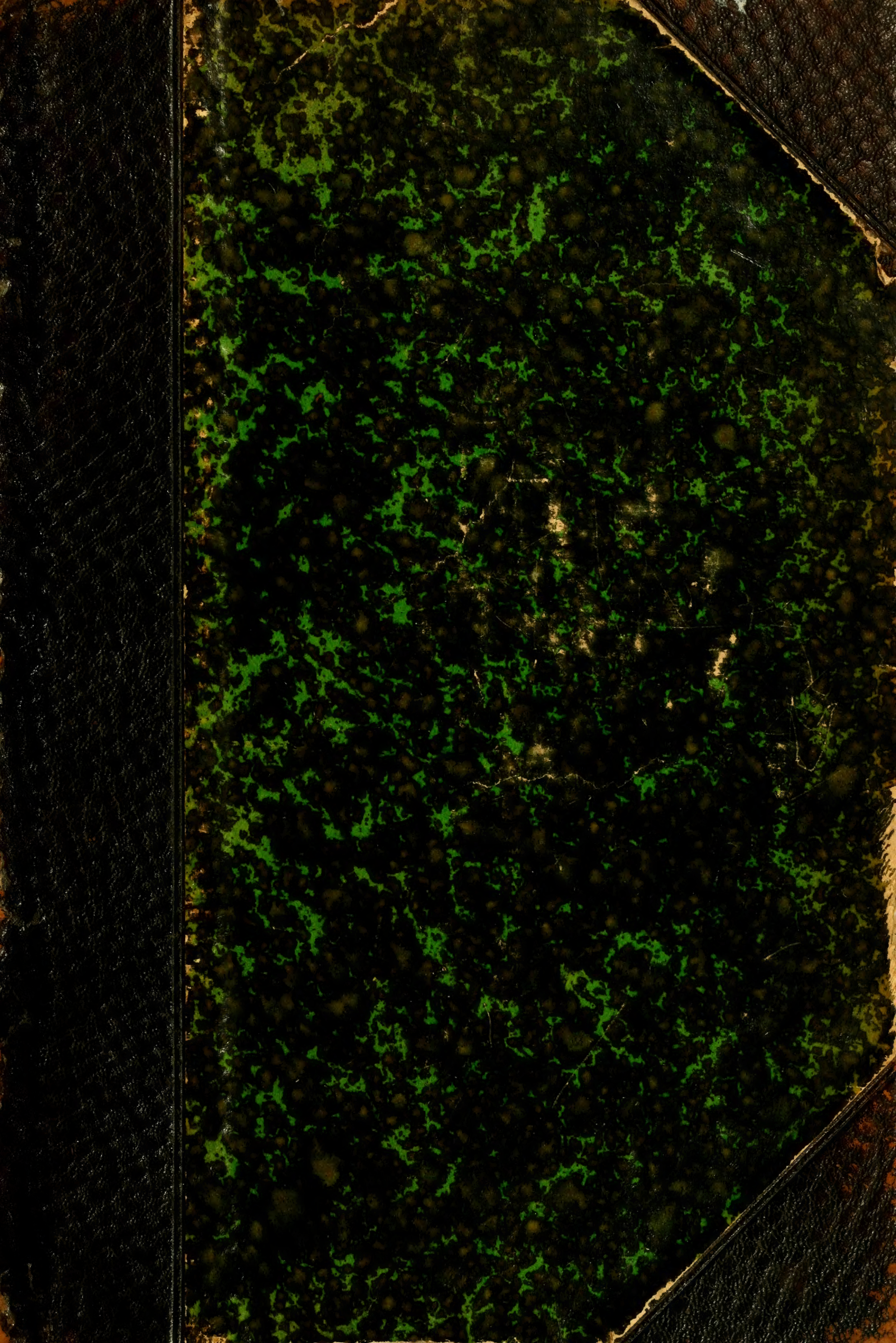
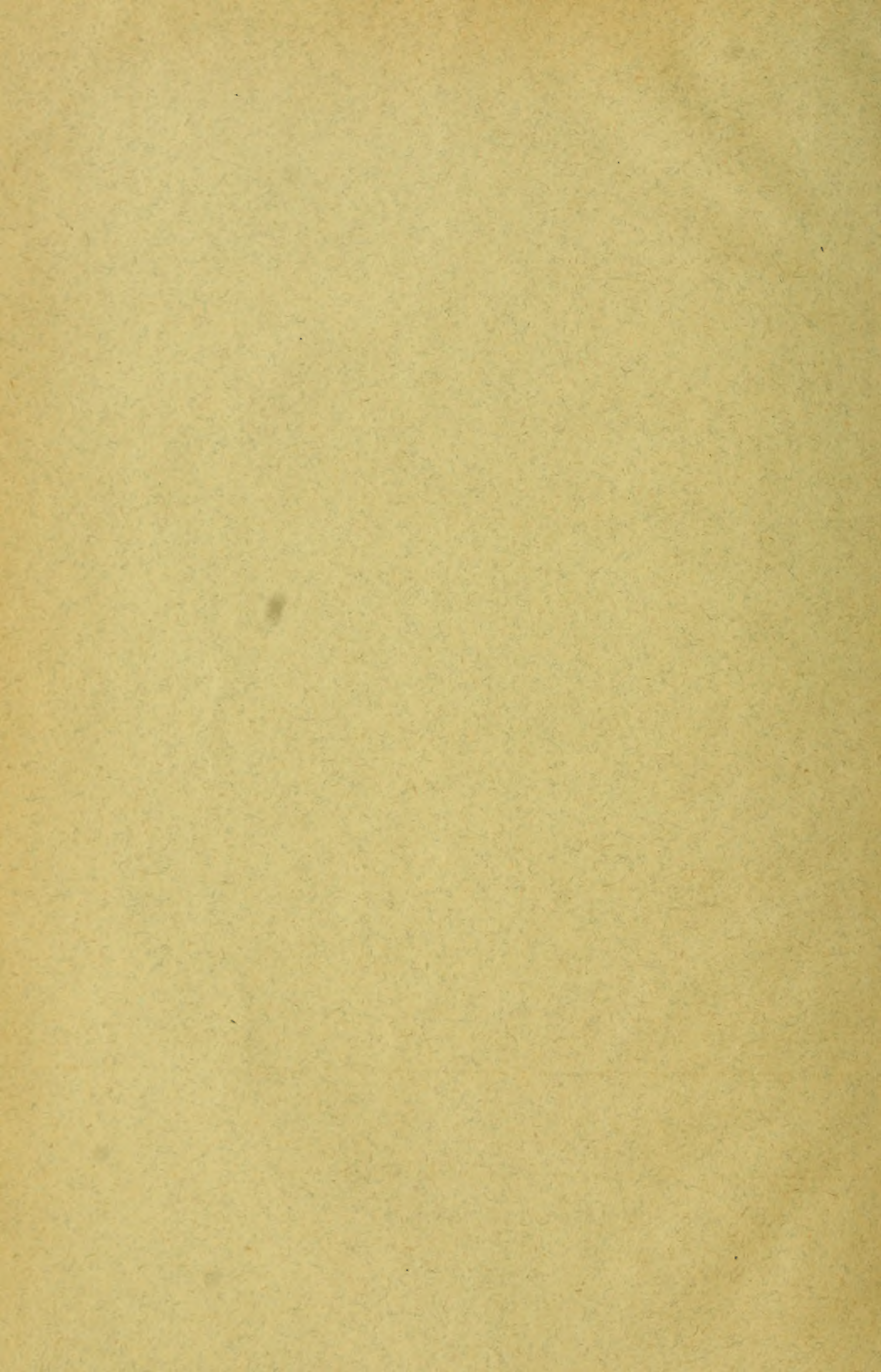












ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER.

HERAUSGEGEBEN

von

PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN.

SUPPLEMENT-BAND V.

FAUNA CHILENSIS
ZWEITER BAND.

Mit 24 lithographischen Tafeln und 25 Abbildungen im Text.



JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1902.

Fauna Chilensis.

Abhandlungen

zur

Kenntniss der Zoologie Chiles

nach den Sammlungen

von

Dr. L. Plate.

Zweiter Band.

Mit 24 lithographischen Tafeln und 25 Abbildungen im Text.



Jena,
Verlag von Gustav Fischer.
1902.

Inhalt.

Erstes Heft

(ausgegeben am 20. December 1899).

Zweites Heft

(ausgegeben am 1. April 1901).

Drittes Heft

(ausgegeben am 2. Mai 1902).



Die Opilioniden der Sammlung Plate.

Von

Dr. **J. C. C. Loman**, Amsterdam.

Hierzu Tafel 1.

Südamerika ist das Land der G o n y l e p t i d e n, dieser sonderbaren, durch ihre ungeheuer geschwollenen, musculösen Hinterhüften und dornigen Hinterfüsse ausgezeichneten Opilioniden. Zwar fehlen in jenen Gegenden auch andere Familien nicht ganz, aber diese scheinen, wenigstens nach den seltenen Funden zu schliessen, sehr in den Hintergrund zu treten. Und doch ist gerade das Vorkommen dieser letztern zoogeographisch weit wichtiger, als wenn durch ihr Fehlen die Opilioniden-Fauna dieser Region einen einheitlichern Charakter haben würde. Oder ist es nicht bemerkenswerth, dass man nahe Verwandte unseres mitteleuropäischen Genus *Oligolophus* sogar auf der Insel H o s t e angetroffen hat, westlich vom Feuerland? Und dass in Chile eine Art vorkommt aus der kleinen Familie der *Triaenonychoïdae* [1], einer Familie, die ausserdem nur in Südaustralien [2]) und Südafrika [3]) vertreten ist?

Gerade in dieser Hinsicht kann jede Sammlung, und wenn auch noch so klein, interessant sein, besonders wenn, wie in den letzten

---

[1]) Sörensen, Opiliones Australasiae, in: Koch, Die Arachniden Australiens 1886.

[2]) Sörensen, op. cit.

[3]) Loman, Neue Opilioniden von Südafrika und Madagaskar, in: Zool. Jahrb. V. 11, Syst. 1898, p. 515.

Jahren, auch die Höhenangabe der Fundorte mit in Betracht gezogen wird, was bis jetzt eigentlich nicht gut möglich gewesen ist. Denn oft wurden nur ungenügende Bezeichnungen wie Brasilien, Ecuador, Peru, Chile, sogar Südamerika, als Heimathsangaben verwendet.

Wie wichtig aber eine genaue Kenntniss der verticalen Verbreitung ist, zeigt die Uebersicht eines bestimmten tropischen Gebietes, aus welchem eine genügende Artenzahl bekannt wurde, nämlich aus Südostasien. Es ist hier auffällig, wie die Opilioniden aus der europäischen Familie der *Phalangioïdae* nicht in der untern heissen Zone gefunden, sondern alle im Gebirge gesammelt wurden, viele sogar sehr hoch. [1])

Aehnliches lässt sich vom tropischen Afrika und Amerika zur Zeit freilich nur vermuthen, da genaue Höhenangaben hier fast nie vorliegen. Bei der Herkunftsangabe Sansibar z. B. ist es durchaus nicht immer gewiss, dass die Insel Sansibar gemeint ist, da Thiere tief aus dem Hinterlande früher oft genug mit derselben Signatur versehen worden sind.

Mit Rücksicht auf diese Thatsachen ist eine Sammlung wie die des Prof. Plate, wo die Fundorte sehr genau bekannt sind, schon darum allein wichtig. Die von ihm erbeuteten Thiere wurden gesammelt in Corral bei Valdivia, Tumbes (Bai von Talcahuano) und Quilpue. Von diesen sind die ersten zwei Küstenstädte; der Ort Quilpue aber liegt im Hinterlande von Valparaiso, einige Hundert m über dem Ocean. Aus dem hohen Gebirge der chilenischen Anden enthält die Sammlung keine Arten, und es war also nicht möglich das Vorkommen der *Phalangioïdae* in den kältern Theilen Chiles zu constatiren. In den niedrig gelegenen Ortschaften, wo allein gesammelt wurde, konnte diese Familie, nach dem eben Gesagten, nicht erwartet werden; ihr gänzliches Fehlen in der Sammlung Plate ist aber wohl höchstens ein schwacher negativer Beweis für meine obige Auffassung zu nennen.

---

[1]) Es sind zwar aus dieser Familie auch einzelne Thiere z. B. aus Manila und Serawak (Borneo) beschrieben, aber diese Angaben scheinen mir doch nicht mit obiger Auffassung im Widerspruch zu stehen. Man bedenke nur, dass die Bai von Manila von bis 1400 m hohen Bergen umschlossen wird, dass der Hafenort Cavite z. B. schon mehr als 600 m hoch liegt, und dass auch das Innere Serawaks sehr gebirgig ist, während einzeln stehende, bis 500 m hohe, grössere Hügel sich bis an die Küste erstrecken. Keinen Falls ist hier die Möglichkeit ausgeschlossen, dass Thiere, die im nahen Walde, wenn auch 2000 Fuss hoch, gesammelt sind, nicht dennoch als „aus Manila“ verzeichnet worden sind.

Die Literatur über südamerikanische Opilioniden habe ich, so weit möglich, berücksichtigt. Trotz vieler Mühe ist es mir aber nicht gelungen einige seltenere Schriften im Original zur Einsicht zu bekommen, so das grosse Werk von Gay: Historia fisica y politica de Chile, welches im dritten und vierten Bande die Beschreibung einiger Opilioniden enthält. Zum Glück sind aber die kurzen Diagnosen dieser neuen Arten später von P. Gervais veröffentlicht in: Walckenaer: Histoire naturelle des Insectes aptères, V. 3, p. 105, et V. 4, p. 577, und so habe ich meine Thiere wenigstens mit jenen verglichen. Ganz unbekannt ist mir der Inhalt der Schriftchen von Holmberg über die Arachniden Argentiniens [1]) geblieben, die ich also leider überhaupt nicht berücksichtigen konnte.

Gonyleptoïdae

Gonyleptoïdae und Pachyloïdae W. S.

1. *Gonyleptes docilis* Butler.

Corral: 2 Ex. (♂).

Syn.: *Gon. docilis* Butler, Descriptions of five new species of Gonyleptes, in: Proc. Linn. Soc. London, V. 12, 1876, p. 153.

Auch Butler konnte nur ein männliches Thier beschreiben, das Weibchen ist unbekannt. Wenn das grosse Genus *Gonyleptes* später gründlich durchgearbeitet sein wird, so wird auch diese Art wohl zum Typus einer neuen Gattung erhoben werden.

Hier noch einzelne Merkmale: Der Vorderrand des Ceph. mit einem stumpfen schräg nach vorn gerichteten groben Zahn; der Augenhügel (Fig. 1) niedrig, mit 2 sehr kleinen Zähnen. Die freien Rückensegmente tragen auf ihrer Mitte je 2 stumpfe Knötchen, die des letzten Segments am grössten.

[1]) Holmberg, Aracnidos Argentinos, in: Anales de Agricultura, V. 4, Buenos Aires 1876. Holmberg, Notas aracnologicas sobre los solpugidos Argentinos, in: El Naturalista Argentino V. 1. Buenos Aires 1878.

Die Tibia der Palpen kräftig, aussen mit 4, innen mit 4—5 Dornen (der dritte aussen am grössten); der Tarsus, jederseits mit 4 kleinern Dornen, ist von der Länge der Endklaue.

Fusslänge des grössern Exemplars: 12, 20, 17, 20 $^1/_2$ mm.

Zahl der Tarsalglieder: 6, 8—9, 7, 7.

Körperlänge: 6—7 mm.

Die Grundfarbe der Exemplare ist ockergelb; dunkles Pigment findet sich über den ganzen Cephalothorax und auf dem hintern Theil des Abdomens verbreitet, während die freien Segmente dunkel braun gefärbt sind. Die Bauchseite braun, mikroskopisch schwarz tüpflig. Die vordern 3 Fusspaare sind von der Grundfarbe, der 4. Fuss ist braun, an der Spitze heller.

2. *Gonyleptes depressus n. sp.*

Corral: 1 Ex. (♀).

Diese Art ist, wie die vorige, so aberrant, dass später für sie gewiss eine neue Gattung wird errichtet werden müssen.

Dorsum (Fig. 2). Das Scutum mit winzigen Tüpfeln besetzt, am Rande grössere. Der Augenhügel nahezu in der Mitte des Cephalothorax, breit, nicht hoch, über jedem Auge ein kleiner spitzer Zahn. Der Vorderrand in der Mitte mit dickem, 2—3 Zähnchen tragendem Höcker. Das 2. Segment ohne Bewaffnung; das 3. mit 2 kleinen Knötchen; das 4. mit 2 Paaren kaum grösserer Knötchen und dahinter einem Paar scharfer flach herab gedrückter Dornen, die, nah an einander liegend, sich mit den Spitzen berühren. Die freien Rückensegmente mit Reihen grober Knötchen. Die 4. Coxa trägt oben einen nach hinten gerichteten spitzen Dorn, den grossen Rückendornen ähnlich; unten hat sie nur kleinere Fortsätze.

Venter mit Reihen kleiner Kegelknötchen auf den Segmenten. Coxae fein höckerig.

Mandibulae klein, von gewöhnlicher Gestalt; Glied 2 sehr wenig angeschwollen und nur mit spärlichen Haaren besetzt.

Palpi kaum länger als der Körper. Trochanter, Femur und Patella unbewaffnet. Tibia breit, unten flach, mit jederseits 4 Dornen, der 3. aussen viel kräftiger als die übrigen. Tarsus = Endklaue mit (4—4) schwachen Dornen; ausserdem zeigt die Unterseite zwei Haarreihen zur Aufnahme der Endklaue.

Pedes 1, 2 und 3 nur rauh höckerig, 4 aber dornig, der Tro-

chanter oben mit kurzem, starkem Zahne; das Femur unten mit 3 bis 4 die andern überragenden Auswüchsen.

Long. ped.: 17, 30, 24, 32 mm.

Art. tars.: 6, 10—12, 7, 7.

Color. Dunkel braun bis an die Metatarsen. Die Scheidungsfurchen des Rückens sind dunkel gelb, auch die am Seitenrande. Die Bauchfläche braun, nur die 4. Coxa heller, etwa dunkel ockergelb. Die Füsse braun, an den Gelenken heller geringelt; Metatarsus und Tarsus des 4. Fusses gelb. Die Palpen dunkel ockergelb, mit starken dunkel braunen Netzen gezeichnet.

Long. corp. 8; palp. 8,5; lat. corp. 8,5 mm.

3. *Gonyleptes platei, n. sp.*

Corral: 1 Ex. (♂).

Vom Habitus des *G. horridus* Kirby.

Dorsum (Fig. 3). Der Vorderrand mit etwa 12 nach vorn gerichteten scharfen Zähnchen versehen, in der Mitte vor dem Augenhügel ein breiter nach vorn liegender Buckel, der drei ähnliche Zähnchen trägt. Der sehr breite Seitenrand durch lockere Reihen stärkerer Knötchen höckerig, ein etwas grösseres Kegelzähnchen kurz vor dem Hinterrande. Dieser ist schmal und hat in der Mitte zwei winzige Punkte. Der Augenhügel (Fig. 3*a*) kurz und breit, so hoch wie lang, mit zwei spitzen, verticalen Zähnen bewaffnet, die etwa zwei Mal so hoch wie der Augenhügel sind. Cephalothorax sonst glatt. Segm. 2 zeigt in der Mitte 2 Knötchen und vor diesen noch 2 viel kleinere; Segm. 3 hat eine Reihe von 6 Knötchen, von ungleicher aber unbedeutender Grösse; Segm. 4, fast so lang wie der Cephalothorax, trägt in der Mitte vorn 2 grössere Zähne, so hoch wie der Augenhügel, und neben diesen noch 5 Körnchen, dahinter endlich eine Reihe von 5 Knötchen. Von den freien Rückensegmenten trägt das 1. in der Mitte zwei ganz kleine Höcker, das 2. und 3. aber grössere Zähne, die letztern so gross wie die des 4. Rückensegments.

Venter ganz glatt.

Mandibulae klein, der kuglige Auswuchs des 1. Gliedes glatt.

Palpi von der in diesem Genus typischen Form: das Femur innen an der Spitze mit kleinem Dorn.

Pedes kräftig, 1 und 2 nicht dornig, nur höckerig; das Femur des 3. Fusses unten mit einer Zahnreihe, der letzte Zahn so gross,

wie das Femur dick. Coxa 4 stark angeschwollen, nur mit einigen mikroskopischen Pünktchen besetzt, hinten in einen kräftigen, gegabelten, nach unten gekrümmten Dorn ausgezogen. Dieselbe Coxa trägt unten innen noch einen kräftigen, aber weit kleinern Dorn. Der Trochanter ist mit unregelmässigen Kegelhöckern versehen, besitzt ausserdem am Fusse oben einen etwas grössern und an der Spitze oben einen dickern stumpfern Auswuchs, welcher nach innen umgebogen und so lang, wie der Trochanter dick ist: Femur mit Reihen niedriger Kegelzähne, die sich auf die Patella und Tibia fortsetzen: die allerletzten 2 Zähne, zugleich die längsten, sind kaum so hoch wie die Dicke des Femurs.

Long. ped.: 22, 40, 33, 41 mm.

Art. tars.: 6, 14, 7, 8.

Color. Dunkel olivenfarben, nahezu schwarz, auch die Tarsen: nur die Dornen am Augenhügel und die stumpfen Fortsätze der Trochanteren des 4. Fusses sind braungelb.

Long. corp. 11; palp. 9; lat. corp. 15 (ohne Coxaldorn).

4. ***Discocyrtus funestus*** (Butler.)

Syn.: *Gonyleptes funestus* Butler, in: Proc. Linn. Soc. London, V. 12, 1876, p. 153.

Corral: 1 ♂, 2 ♀♀ (adult.).
2 ♂♂, 2 ♀♀ (pull.).

Da Butler nur das männliche Thier gekannt und beschrieben hat, füge ich noch einige hauptsächlich für das Weibchen charakteristische Merkmale hinzu.

♀. Alle Fortsätze des Rückenschildes sind etwas weniger gross zu nennen, auch die Dornen an der Innenseite des Femurs der Palpen; viel schwächer sind bewaffnet das Femur des 3. Fusses und der ganze 4. Fuss. Schon die Coxa ist (wie gewöhnlich beim Weibchen) viel kleiner. Trochanter, Patella und Tibia sind nur rauh höckerig, aber das Femur ist wie beim Männchen gedornt, obschon weniger kräftig.

Die Zahl der Tarsalglieder ist wie beim Männchen: 6, 10—12, 7, 8.

5. *Discocyrtus calcitrosus n. sp.*

Corral: 1 Ex. (♂).

Dorsum (Fig. 5). Der Vorderrand des Rückenschildes und die breiten Seitenränder mit Körnchen besät. Der mittlere Theil ist aber glatt ausser den spärlichen Knötchen: vier gleich hinter dem Augenhügel; Segm. 2 mit sechs in zwei Dreiecke gestellten; Segm. 3 mit einer Reihe von sechs; Segm. 4 mit vier (und noch zwei winzigen), die mittlern zwei sind dicke stumpfe Kegel; Segm. 5 mit drei sehr kleinen Körnern. Der Hinterrand und die 3 folgenden freien Segmente je mit zwei, die am Scutum sehr klein, die des 3. freien Segments deutliche Kegelzähne, so gross wie die Zähne des Augenhügels (Fig. 5*b*), ungefähr so hoch wie dieser Hügel selbst.

Venter glatt.

Mandibulae von der in dieser Gattung gewöhnlichen Form.

Palpi. An der Spitze des Femurs befindet sich innen ein grösserer Dorn, nicht ganz so lang, wie das Femur dick; vor jenem ein viel kleineres Dörnchen.

Pedes. Die vordern zwei Paare unbewaffnet; Femur 3 schwach bezahnt. Coxa 4 (Fig. 5*a*) sehr gross, mit nach hinten zeigendem, geweihartig gegabeltem Dorn, der längere Ast reichlich so lang wie der Trochanter; dieser hat an der Spitze 3 Zähne, einen obern, starken, stumpfen fast cylindrischen, schräg nach innen gebogenen, länger als die Dicke des Trochanters; einen zweiten, kaum halb so gross, an der Innenseite; unten einen noch kleinern. Am Fusse oben ein scharfes Zähnchen.

Das Femur (Fig. 5*a*) stark gekrümmt, sehr unregelmässig bestachelt: aussen unten eine Reihe kleiner Kegelhöcker, nur die letzten fast so lang, wie das Femur dick ist; seine proximale Hälfte oben mit 5 starken Zähnen, etwa so lang, wie das Femur dick ist; innen eine Reihe von sieben sehr grossen Zähnen, der 4. am allergrössten, mehr als 3 Mal so lang, wie das Femur dick ist, die letzten 3 nach unten gebogen und kaum so lang wie die Dicke des Femurs; Patella und Tibia mit einer Reihe sehr kleiner Zähne an der Unterseite. Abgesehen von diesen grössern Auswüchsen ist der 4. Fuss ganz rauh höckerig.

Long. ped.: 19, 36, 30, 41 mm.

Art. tars.: 6, 10, 7, 8.

Color. Dunkelschwarzbraun, auch die Coxae, Mandibeln,

Palpen und Trochanter 4. Die vordern 3 Füsse schmutzig olivenbraun, der 4. Fuss mehr dunkel rostbraun, die Tarsen nur wenig heller.

Long. corp. 9½; palp. 9; lat. corp. 13 mm (ohne Coxaldorn).

6. *Gyndes pulchellus n. sp.*

Corral: 1 ♂, 3 ♀♀.

Mit der von Sörensen beschriebenen typischen Art verwandt (in: Naturh. Tidsskr. [3], V. 14, p. 638).

Dorsum. Das 4. Rückensegment trägt beim Männchen 2 deutlich kegelförmige, aber niedrige Höcker. Beim Weibchen finden sich an jener Stelle nur 2 winzige, kaum sichtbare Punkte. Der Rand des Schildes wie die freien Rückensegmente mit einer Reihe kräftiger, stumpfer Kegelhöcker. Der Augenhügel vorn am Cephalothorax, deutlich abgesetzt, breit und nicht hoch, mit einem kurzen Zahn zwischen den Augen.

Venter. Die Bauchsegmente mit Knötchenreihen. Die Stigmen beim Weibchen schwer zu sehen.

Mandibulae klein: Glied 1 mit nicht besonders kräftigem Kugelauswuchs, der beim Weibchen sehr dunkel, beim Männchen pechschwarz ist.

Palpi zart, kleiner als der Körper; Trochanter, Femur und Patella unbewaffnet; Tibia mit jederseits 3 ungleich grossen Dornen. Tarsus (von derselben Länge wie die Endklaue) mit jederseits 2 bis 3 Dornen von sehr ungleicher Grösse.

Pedes kurz.

Long. ped. ♂: 7, 12, 10, 15 mm.

„ „ ♀: 6, 10, 9, 13 mm.

Art. tars.: 5, 6, 6, 6.

Color. Dunkel braun, aber hier und dort sehr unregelmässig ins Schwarze übergehend.

Diff. sex. ♂. Coxa 4 mit kräftigem, nach hinten gebogenem Dorn, der aber nicht gegabelt ist. Trochanter 4 mit etwa 3 dicken stumpfen Auswüchsen; Femur, Patella und Tibia dicht, aber höchst unregelmässig mit groben Kegelzähnen von verschiedener Grösse bedeckt; unter diesen sind an der Unterseite des Femurs 2 längere, sowie die letztern 3 innen an der Tibia reichlich so lang sind, wie die Tibia dick ist.

♀. Coxa 4 aussen mit sehr kleinem Dorn, kaum so lang wie die Dicke des Trochanter. Dieser und die Patella ungewaffnet. Femur und Tibia mit nur wenigen niedrigen, doch kräftigen Kegelzähnen.

Long. corp. ♂: 5 1/2; lat. ejus 5 1/2 mm.

Lat. corp. ♀: 4 1/2; long. palp. 4 mm.

7. *Pachylus chilensis* Gray.

Quilpue: 6 ♂♂, 21 ♀♀, unter Steinen.

Syn.: *Gonyleptes Chilensis* Gray, in: Animal Kingdom, V. 13, tab. 20, fig. 2, 1833.
Gonyleptes curvipes Guérin, in: Iconographie du R. A., V. 3, tab. 4, fig. 5.
Pachylus granulatus C. L. Koch, in: Die Arachniden, V. 7, p. 20, fig. 548.
Gonyleptes curvipes Gervais, in: Walckenaer, Ins. apt., V. 3, p. 104, tab. 46, fig. 1.
Pachylus granulatus Thorell, in: Periodico zoologico, V. 2, p. 213, Buenos Ayres.
Pachylus chilensis Gray, Sörensen, in: Naturhist. Tidsskr. (3), V. 14, p. 639.

Diese, wie es scheint, in Chile allgemein vorkommende Art wurde von Sörensen in der letztgenannten Schrift ausführlich beschrieben. Meine Exemplare schliessen sich seiner Diagnose ganz an, nur haben sie alle (wie auch das Thorell'sche) 7 statt 8 Tarsalglieder am 2. Fusse.

8. *Pachyloïdes glabrio n. sp.*

Quilpue: 1 Ex. (♀).

Dieses Thier zeigt sowohl mit *P. thorelli* wie mit *P. uncinatus* Verwandtschaft, kann aber doch von diesen beiden scharf unterschieden werden. Dem Augenhügel fehlen auch die kleinsten Zähne, er ist vollkommen glatt zu nennen (Fig. 8a). Gerade hinter demselben aber, auf dem Cephalothorax befinden sich zwei ganz kleine Knötchen. Der Vorderrand des Rückenschildes ist in der Mitte zu einem rundlichen Hügel erhoben, der 3—4 niedrige Kegelhöcker trägt; von denen einer grösser als die übrigen ist. Kreisförmige mikroskopische Plättchen bedecken die ganze Oberfläche des Rückenschildes; der Hinterrand desselben und die freien Segmente tragen jeder Reihen niedriger Kegelhöcker. Besonders charakteristisch sind auf dem 2.

freien Segment in der Mitte 2 grössere Kegel, 3 Mal höher als die übrigen, und auf dem Analsegment des Rückens ein ähnlicher (Fig. 8).

Die Kugel am ersten Gliede der Mandibeln ist glatt.

Die Palpen kräftig: Femur und Patella ungewaffnet: Tibia jederseits 4 besonders starke Dornen: Tarsus aussen 4, innen 3 Dornen. Die Klaue so gross wie der Tarsus.

Die Farbe des einzigen weiblichen Exemplars ist ganz dunkel braun, alle Gliedmaassen heller braungelb.

Long. corp. 8 mm.

Sonst ganz mit *P. thorellii* Sör. übereinstimmend.

Tumbesia n. g.

— *Scutum convexum, fere lēve, sulcis transversis quattuor divisum est; ejus pars abdominalis rotundata, postice truncata, bis latior quam pars cephalothoracica; margo posticus dentibus duobus parvis tripartitus est.*

— *Palpi graciles spinis gracilibus armati.*

— *Tuber oculiferum eminentiis ambabus praeditum.*

— *Sulci transversi scuti duo anteriores sulco longitudinali conjuncti.*

— *Area quarta scuti eminentiis majoribus destituta.*

— *Coxae quarti paris valde dilatatae.*

9. *Tumbesia fuliginosa n. sp.*

Tumbes: 9 Ex. (♀♀).

Dorsum: (Fig. 9). Der nach innen gewölbte Vorderrand trägt in der Mitte einen kräftigen, stumpfen, nach vorn geneigten Zahn; die breiten Seitenränder fein getüpfelt; der schmale Hinterrand durch 2 nach hinten gerichtete spitze Zähne in 3 Theile getheilt. Der Abdominaltheil ist rundlich, mit spärlichen mikroskopischen Pünktchen besetzt, hinten wie abgeschnitten, 2 Mal so breit wie der Cephalothorax. Dieser ist breit viereckig, nur halb so lang wie breit. Der Augenhügel (Fig. 9a) ist breit, aber nicht sehr hoch und steht ziemlich genau auf der Mitte des Cephalothorax. Er trägt 2 mittelgrosse Zähne.

Das 3. Rückensegment ist kurz, mit paralleler Vorder- und Hinterfurche; das 4. Segment hingegen ist von der Länge des Cephalothorax. Die freien Rückensegmente und das obere Analsegment tragen in der Mitte je 2 spitze Zähne, von vorn nach hinten an Grösse abnehmend.

Venter. Die Segmente sind alle nur mit Reihen mikroskopischer Zähnchen versehen. Die Coxae fast glatt.

Mandibulae klein. Das 1. Glied vorn oben mit grossem Buckel (wie das in dieser Familie so oft der Fall ist); das 2. Glied nur mässig und sanft behaart.

Palpi nicht sehr stark, von gewöhnlicher Form; Trochanter, Femur und Patella ohne Dornen; Tibia mässig angeschwollen, innen mit 4, aussen mit 3 Dornen, der mittlere aussen am kräftigsten. Tarsus, von der Länge der Endklaue, jederseits mit 4 kleinen Dornen.

Pedes. Die ersten 3 Füsse glatt, der 4. dornig: aussen an der stark aufgetriebenen Coxa ein nach hinten gekrümmter dicker Zahn, nicht länger als der Trochanter. Dieser nur mit spärlichen, stumpfen Kegelchen an der Spitze; das Femur aber unten mit 4—5 kräftigen Zähnen, so lang, wie das Femur dick ist; im Uebrigen sind Femur, Patella und Tibia nur fein höckerig.

Long. ped.: 12, 22, 18, 23 mm.

Art. tars.: 6, 8—10, 7, 7.

Diff. sex. unbekannt, da nur weibliche Thiere vorliegen.

Color. Am Rücken ist der Cephalothorax stets braunschwarz, das Abdomen hat aber eine dunkel gelbe Grundfarbe. Die hellern Exemplare zeigen bloss diese Farbe, andere dunklere tragen einen wie berussten Rückenstreifen, während endlich bei den stark pigmentirten Thieren die ganze Oberseite nebst Palpen und dem 4. Fusse, dunkel braunschwarz ist. Doch behalten alle Exemplare, auch die dunkelfarbigen, die hellere Grundfarbe an den ersten drei Fusspaaren und den Mandibeln. Unten zeigt sich etwas Aehnliches. Die Grundfarbe ist wieder ein dunkel gelbes Ocker, Coxa 1, 2 und 3 und die Bauchsegmente sind stets dunkel braun. Das erste Bauchsegment, die Genitalklappe und besonders die angeschwollenen Coxae 4 sind beim hellsten Exemplar von der Grundfarbe, bei den dunkeln dagegen dunkel braun, die meisten Thiere besitzen aber eine intermediäre Färbung und sehen wie berusst aus. Denselben Unterschieden begegnen wir auch bei den Palpen und dem 4. Fuss. Die ersten 3 Fusspaare und die Mandibeln sind aber immer von hell gelber Farbe.

Long. corp. 8; palp. 7; lat. corp. 7.

Acanthoprocta n. g.

— *Scutum convexum, in medio dilatatum, sulcibus transversis quinque divisum, postice in dentem conicum permagnum productum est.*
— *Palpi graciles spinis gracilibus armati.*
— *Tuber oculiferum latum, glabrum, non altum.*
— *Sulci transversi scuti duo anteriores sulco longitudinali conjuncti.*
— *Area quarta scuti eminentiis majoribus caret.*
— *Coxae quarti paris valde dilatatae.*

10. *Acanthoprocta pustulata n. sp.*

Corral: 1 Ex. (♀).

Dorsum. (Fig. 10). Der Vorderrand ohne Auswüchse, in der Mitte nicht oder kaum sattelförmig erhoben. Die Oeffnungen der Stinkdrüsen gross, deutlich ins Auge fallend. Der Augenhügel (Fig. 10b) breit, niedrig und kurz, fast genau in der Mitte des Cephalothorax, unbewaffnet; hinter demselben zwei Knötchen auf dem sonst glatten Cephalothorax. Die Seitenränder und der Hinterrand, die Abdominalsegmente des Schildes, sogar die freien Rückensegmente mit groben, niedrigen, runden Pusteln versehen (Chocoladeplättchen ähnlich) die in regelmässigen Reihen gestellt sind. Der Rückenschild endet in einen scharfen schweren Stachel von der Länge des Cephalothorax; das obere Analsegment trägt einen zweiten ähnlichen, der aber ein wenig kleiner und stumpfer ist.

Venter. (Fig. 10a). Die Bauchseite, sammt den Coxis, ist wohl ganz glatt zu nennen.

Mandibulae. Das erste Glied vorn oben mit grossem glattem Buckel versehen; das zweite wenig angeschwollen und mit kleiner Scheere, unbehaart.

Palpi schwach; Trochanter, Femur und Patella ohne Zähne oder Dornen; das Femur stark gekrümmt; Tibia breit und dick, jederseits mit 4 kleinen Dornen (einer aussen am grössten); Tarsus mässig angeschwollen, auf beiden Seiten mit nur 3 kleinen Dornen. Endklaue von der Länge des vorigen.

Pedes kurz; die 3 vordern Paare unbewaffnet, der 4. Fuss ganz wie mit dicken Körnern bis an den Tarsus bestreut. Die Coxa desselben glatt, ohne den gewöhnlichen krummen Dorn; der Trochanter an der Spitze allseitig in Zähnchen endend, die über das Femur greifen; dieses wenig gebogen, innen mit etwa 2—3 krummen Hakenzähnen, der grösste so lang wie die Breite des Femurs.

Long. ped.: 10, 15, 12, 17 mm.

Art. tars.: 5, 7, 6, 6.

Diff. sex. unbekannt.

Color. Dunkel gelblich rostbraun sind der Rücken und die beiden Stacheln. Unten ist die Farbe schmutzig ockergelb, sehr fein dunkel rostbraun marmorirt. Alle Gliedmaassen heller bleichgelb.

Long. corp. (mit dem Stachel): 10; lat. corp.: 7; long. palp.: 7 mm.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 1.

Fig. 1. *Gonyleptes docilis* Butler, Augenhügel von hinten.

Fig. 2. *Gonyleptes depressus n. sp.*, Körper von oben. Von den Gliedmaassen wurden nur Coxa und Trochanter des rechten 4. Fusses gezeichnet.

Fig. 3. *Gonyleptes platei n. sp.*, Körper von oben nebst Coxa und Trochanter des rechten 4. Fusses. 3 a. Augenhügel von hinten.

Fig. 5. *Discocyrtus calcitrosus n. sp.*, Körper von oben nebst der Coxa des linken 4. Fusses. 5 a. Trochanter und Femur dieses Fusses schräg von oben und aussen. 5 b. Cephalothorax mit dem Augenhügel von vorn.

Fig. 8. *Pachyloïdes glabrio n. sp.*, Körper von hinten. 8 a. Augenhügel von hinten.

Fig. 9. *Tumbesia fuliginosa n. g. n. sp.*, Körper von oben. 9 a. Augenhügel von hinten.

Fig. 10. *Acanthoprocta pustulaia n. g. n. sp.*, Körper von oben mit (zum Theil) rechtem Hinterfuss. 10 a. Körperansicht von unten ohne Füsse. 10 b. Augenhügel von hinten.

Die Anatomie und Phylogenie der Chitonen.

Fortsetzung.[1])

Von

Prof. Dr. **Ludwig H. Plate,** Berlin.

Hierzu Tafel 2–11.

Nachträge zum ersten Theil.

X. *Tonicia disjuncta* (Frbly.)
(Fig. 152, Taf. 2; Fig. 249, Taf. 8.)

Von dieser Art lag mir ein Exemplar von Tumbes vor, welches im ausgestreckten Zustande 42 mm in der Länge und 24 mm in der Breite maass. Die Art steht den früher beschriebenen Species *T. chilensis*, *T. chiloensis* und *T. fastigiata* sehr nahe, unterscheidet sich aber von ihnen, abgesehen von den sculpturlosen und matt rothbraun gefärbten Schalen, noch durch folgende Merkmale.

1. Im ausgestreckten Zustande (Fig. 249) bedecken sich die

---

[1]) Fauna chilensis V. 1, 1898, p. 1–243 mit 12 Tafeln und 140 Figuren (Zoolog. Jahrb. Suppl. IV). Dieser erste Theil wird im Folgenden bei Verweisen einfach als A bezeichnet werden. Mit Rücksicht auf ihn beginnen die Figurennummern dieses zweiten Theils mit 141. Ein dritter Theil mit dem Rest der speciellen Untersuchungen, der Zusammenfassung der Ergebnisse und allgemeinen Erörterungen wird voraussichtlich Ende dieses Jahres oder Anfang des nächsten erscheinen. Der hier folgende Theil (= B) enthält Nachträge zu A (Subfamilien *Toniciinae* und *Liolophurinae*) und die Familien resp. Subfamilien der *Chitoninae*, *Lepidopleuridae*, *Ischnochitoninae* und *Callistoplacinae*.

Schalen allein mit dem Schnabel, was bei jenen Arten, deren Schalen weiter über einander greifen, nur im zusammengekrümmten Zustande eintritt.

2. An Schale 2—7 sind die Seitenkanten abgerundet. Sie erscheinen dadurch viel schmäler als bei jenen Arten.

3. Der Vorderrand der Schale 2 beschreibt jederseits einen flachen mit der Concavität nach oben gekehrten Bogen, während bei jenen 3 Arten diese Einbuchtung fehlt.

4. Der Mucro der Schale 8 ist eingedrückt.

5. Abgesehen von den Zuwachslinien und den Augen sind keine Sculpturen auf den Schalen zu unterscheiden.

6. Schale 3 verhält sich zu Schale 2 in der Längsrichtung wie $1^1/_4 : 1$. Bei den andern Arten beläuft sich dieses Verhältniss auf $1^1/_2$ (bis $1^3/_4$) : 1. Bei *T. disjuncta* ist also Schale 2 verhältnissmässig kurz, während sie bei den andern Arten durch ihre Länge auffällt.

Die Anordnung der Kiemen ist wie bei den übrigen Tonicien. Auf der einen Seite zählte ich 54, auf der andern 53 Kiemen. Eine Lateralleiste ist vorhanden und bildet hinten einen kleinen Laterallappen. Durch die Innenfläche der Fussohle schimmern die medianen Nierengänge mit goldgelber Farbe hindurch, werden aber durchsetzt von zahlreichen schwarzen Pünktchen, welche in der gleichen Weise auch in den dorsalen Nierenbäumchen massenweise vertheilt sind. Eine nähere Untersuchung zeigt nun (Fig. 152), dass es sich hier um eine eigenartige Form der Concremente handelt, wie sie mir bei andern Chitonen noch nicht begegnet ist. Es sind häufig recht grosse, unter dem Mikroskop dunkel braun aussehende, unregelmässig gestaltete Massen, die sehr verschieden sind von den winzig kleinen Concrementkügelchen, welche bei den übrigen Chitonen in den Nierenzellen vorkommen. Bei ihrer enormen Grösse kann man den Gedanken nicht von der Hand weisen, dass es sich hier um eine pathologische Bildung handelt, die vielleicht nur diesem einen Individuum zukommt. Die Bindegewebsstränge, welche von der Unterseite des Herzbeutels ausgehen und sich über den Nierensack und den Renopericardialgang hinüberlegen, sind ungewöhnlich stark entwickelt. Im Pericard fand sich ein Gerinnsel von röthlicher Farbe, und eine ebensolche Färbung wiesen die Kiemen auf. Der Darmcanal ist nach demselben Typus gebaut wie bei *Acanthopleura echinata*. Pharynxdivertikel sind, wie es scheint, vorhanden. Die Speicheldrüsen zeigen den gewöhnlichen Bau. Die Zuckerdrüsen sind von oben frei sichtbar, von unten werden sie fast vollständig vom Magen bedeckt. Die

Geschlechtsöffnung liegt zwischen den Kiemen 14 13, die Nierenöffnung zwischen 11 10. Nur die letzten 3 oder 4 Kiemen sind wesentlich kleiner als die vorhergehenden, die Maximalkiemen reichen also bis weit nach hinten, jeden Falls bis weit hinter die Nierenöffnung. Die Schalenaugen sind rund. Sie beginnen mit einfacher Reihe, breiten sich aber nach aussen auf die ganze vordere Hälfte der Seitenfelder aus.

XI. *Tonicia lineolata* (Frbly.)

1828 Frembly, in: Zool. Journal, V. 3, p. 204.
1841 Sowerby, Conch. Illustr., fig. 154.
1847 Reeve, Conch. Icon., V. 4, tab. 7, fig. 34.
1854 Gay-Hupé, Hist. fisica de Chile, V. 8, p. 266.
1892 Pilsbry, in: Tryon-Pilsbry, Manual Conch., V. 14, p. 198, wo die Art als eine Subspecies von *Tonicia elegans* (Frbly.) aufgefasst wird.

Von dieser Art liegt mir ein Exemplar aus der Bucht von Talcahuano (5 Faden Tiefe) vor. Es ist recht gross, nämlich 45 mm lang und 23 mm breit. Der Mantel, welcher 7 mm breit ist, war im Leben rothbraun gefärbt und mit hell grünblauen Flecken übersät. Dieses Exemplar ist von Interesse, weil es zwischen der chilenischen *Tonicia lineolata* und der etwas kleinern peruanischen *Tonicia swainsoni* (Sow.) steht und daher vermuthen lässt, dass diese beiden Arten, die in typischen Exemplaren sehr von einander differiren, durch Uebergangsformen verbunden werden und daher phylogenetisch zusammenhängen. Es stimmt nämlich mit der nördlichen Form überein erstens darin, dass die braunen Wellenlinien der Schalen sehr schmal sind und sehr dicht stehen, so dass die Diagonallinie von über 20 derselben durchzogen wird und auf 1 mm 3 oder 4 derselben fallen, und zweitens in der Sculptur der Mittelfelder. Diese tragen niedrige Längsleisten, die aber stellenweise unterbrochen sind und in den Aussenzonen der Area centralis auch vielfach etwas geschlängelt verlaufen, während sie bei 5 typischen Exemplaren von *T. swainsoni* des Berliner Museums gerade verlaufen. Für *T. lineolata* giebt Pilsbry als ein charakteristisches Merkmal an, dass die Mittelfelder glatt sind mit Ausnahme einiger Furchen zu beiden Seiten des Kielstreifens. Die Sculptur der Seitenfelder bietet keine durchgreifenden Unterschiede der beiden Arten dar. Bei dem mir vor-

liegenden Exemplare tragen sie in der äussern Hälfte ca. 8 Radialreihen von niedrigen Warzen, und die Augen sind so zahlreich, dass bis zu 8 in einer Reihe (parallel dem Seitenrande der Schale) neben einander stehen können. Hierin schliesst sich das Individuum mehr an die typischen Formen von *T. lineolata*, mit denen es auch im Vorkommen und in der Grösse übereinstimmt.

Während bei den früher geschilderten Tonicien sich die rudimentären Rückenstachel des Mantels stets mit einer starken Lupe noch eben erkennen lassen, sind sie hier so klein, dass die Dorsalfläche völlig glatt und nackt erscheint. Auf der Ventralfläche hingegen sind die Schuppen noch als winzige Pünktchen wahrzunehmen. Es kommen in der Cuticula des Mantels nur zwei Sorten von Hartgebilden vor, die geringste Zahl, welche überhaupt bei Chitonen beobachtet worden ist. Die einen sitzen in sehr grosser Zahl und mit sehr verschieden weiten Zwischenräumen in der dorsalen Cuticula. Sie sind länglich oval oder, wenn das freie Ende mehr zugespitzt ist, eiförmig und können bis 35 μ in der Länge messen. Die meisten sehen homogen, dunkel, fast schwärzlich aus, wenn man sie in Glycerin nach Behandlung mit Kalilauge von der Fläche betrachtet. Einige scheinen aber mit schwach gelblichen Körnern (Pigment?) erfüllt zu sein. Alle werden von einem derben Becher an der Basis umgriffen. Die rechteckigen Ventralschuppen schliessen so eng an einander, dass sie eine Art Pflasterung mit Längs- und Querreihen bilden. Sie messen 35 : 20 μ, ihre Substanz ist fein längsstrichelig, und die Ecken der freien Kante sind abgerundet.

Die Anordnung der 33 resp. 34 Kiemen ist wie bei den übrigen Tonicien. Die (männliche) Genitalöffnung lag zwischen den Kiemen 11/10, die Nierenöffnung zwischen 9/8 oder 8/7. Am Herzen lagen die zwei hintern Ostien der Kammer sich nicht genau gegenüber, sondern das rechte war etwas weiter nach vorn verlagert als das linke.

XII. *Onithochiton undulatus* (Q. G.)

(Fig. 153—156, Taf. 2.)

Von dieser Liolophurine stand mir ein Exemplar von der Campbell-Insel (Neuseeland) durch die Güte des Herrn Prof. Schauinsland

zur Verfügung. Das Thier maass 23 mm in der Länge und war in der Färbung in so fern abnorm, als alle Schalen gleichmässig dunkel braun aussahen. Die Augenflecke sind schwer sichtbar, wenn die Schalen trocken sind, denn dann heben sie sich nicht durch irgend welchen Glanz ab. Die Haut gleicht äusserlich derjenigen der Tonicien, doch ist sie einfacher gebaut, in so fern als nur Schaftstacheln in ihr vorkommen. Fig. 156 zeigt einen Fetzen Oberhaut des Mantelrückens in Glycerin nach Behandlung mit Kalilauge. Die Umrisse der Epithelpapillen (*pap*) schimmern in der Tiefe hindurch, und aus ihnen ragen zwei Sorten Stacheln hervor, die beide an ihrer Basis von einem Schafte umfasst werden. Die einen sind klein, von rothbraunem Pigment erfüllt und in sehr grosser Zahl vorhanden; die andern (*St*) treten einzeln zwischen den andern auf, sind rein weiss und grösser. Die Chitinbecher sind bei beiden Sorten in einen Schaft ausgezogen, welcher ungefähr ein Drittel des Stachels erreicht. Die grossen Stacheln haben eine Länge von 113 μ bei 45 μ Schaftlänge ohne den Becher. Bei den kleinen Stacheln betragen die entsprechenden Maasse 73 μ und 28 μ. Die ventralen Mantelschuppen, deren Gestalt aus Fig. 153 ersichtlich ist, stellen niedrige Würfel dar mit 33 : 28 μ Kantenlänge. Sie ordnen sich zu ganz regelmässigen Querreihen und vielfach auch zu Längsreihen an. Die Innen- und die Aussenkanten sind etwas gebogen und zwar auf der einen Seite concav, auf der andern convex. Von der letztern strahlen 6—8 derbe Rippen aus, welche häufig an ihrer Wurzel ein zackig umgrenztes Grübchen umfassen (Fig. 154). — Die Darmschlingen sind nach dem bei *Ac. echinata* geschilderten Typus angeordnet. Die Zuckerdrüsen werden nur von unten von dem Magen bedeckt. — Im Ovar fanden sich grosse, dotterreiche Eizellen, welche dem Anschein nach schon vollständig ausgebildet waren; trotzdem zeigten sie keine Spur eines Stachelbesatzes. Die Gattung weicht also auch in dieser Hinsicht von den Tonicien ab. Das Herz (Fig. 155) weist eine Eigenthümlichkeit auf, die sich offenbar aus der Verkümmerung der hintern Hälfte des 8. Segments erklärt. Die hintere Hälfte der Kammer ist ausserordentlich klein, nur 1 mm lang, während die Strecke zwischen dem vordern und dem hintern Ostienpaare $2^1/_2$ mm misst.

Die übrigen Verhältnisse sind normal. — Die Radula hat Thiele richtig geschildert. — Die Augen sind von ovaler Gestalt. Die Maasse für die Linse sind 56 : 28 μ, für den Pigmentbecher 82 : 50 μ. — Kleine Sarkolemmblasen fand ich an den *retr*-Muskeln; sie fehlen

an den *retr'*-Muskeln. Die *fix*-Muskeln wurden nicht auf diesen Punkt hin untersucht. — Die Kiemen sind holobranch und adanal mit Zwischenraum angeordnet[1]: die zwei letzten Kiemen, welche dem 8. Segment angehören, sind etwas kleiner als die vorhergehenden Maximal-Kiemen, die sich nach vorn bis zur Mitte des 6. Segments ausdehnen: man kann sie von der dritten Kieme ab rechnen. Nach vorn zu nehmen die Kiemen ganz allmählich an Grösse ab. Die Zahl der Kiemen betrug auf der einen Seite 29, auf der andern 32. Die Nierenöffnung lag auf beiden Seiten zwischen den Kiemen 4/3, und zwar etwas nach innen von der Innenkante derselben. Die Geschlechtsöffnung lag links zwischen den Kiemen 8/7, rechts zwischen 7/6 und zwar in der Linie der Innenkanten der Kiemenwurzeln. Hinsichtlich der Nieren war nur festzustellen, dass mediane Fussnierenschläuche vorhanden sind.

Unter-Familie der Chitoniinen.

Von dieser Familie habe ich folgende Arten untersucht:

XIII. *Chiton olivaceus* SPENGLER, aus dem Mittelmeer.
XIV. „ *magnificus* DESHAYES, von Chile.
XV. „ *cumingsi* FRBLY. „ „
XVI. „ *granosus* FRBLY. „ „
XVII. „ *barnesi* GRAY „ „
XVIII. „ *subfuscus* SOW. „ „
XIX. „ *goodalli* BROD. von den Galapagos-Inseln.

XIII. *Chiton olivaceus* SPENGLER.

(Fig. 157—167, Taf. 2; Fig. 168—175, Taf. 3.)

Chiton siculus GRAY. — Synonymie bei TRYON-PILSBRY, Man. Conch., V. 14, 1892, p. 180, tab. 35, fig. 87—92. Integument und

[1] Die Bezeichnung „adanal mit Zwischenraum“ werde ich im Folgenden immer gebrauchen, um anzudeuten, dass die hinterste, sehr kleine Kieme in einiger Entfernung vom After steht (vergl. A, Taf. 11, Fig. 111).

Aestheten bei BLUMRICH (1891). Umfassende Darstellung der Anatomie bei HALLER (1882, 1883).

Die Epidermis, deren Zellen sich bei dieser Art ausnahmsweise nicht zu Packeten (vergl. A. p. 12) zusammenordnen, und der Bau und die Entwicklung der Stacheln sind von BLUMRICH (1891) so genau geschildert worden, dass ich hier nur auf einige Punkte einzugehen brauche, in denen ich zu etwas andern Resultaten als jener Forscher gelangt bin. Was zunächst die Rückenschuppen anbetrifft, so verdient bemerkt zu werden, dass dieselben in ihrer Sculptur recht variabel sind. Ausser Schuppen, die so, wie BLUMRICH es in seiner fig. 51 abbildet, mit convergenten Reihen von kleinen Warzen auf ihrer Rückenfläche besetzt sind, kommen bei gewissen Individuen solche (Fig. 160) vor, die daselbst ca. 10—12 Rillen tragen, welche nicht ganz bis an den freien Rand der Schuppe heran reichen.

Dieser letztere kann gezähnelt erscheinen, indem er aus abwechselnd dichtern und dünnern Substanztheilchen sich aufbaut, von denen jene die Form von Zacken besitzen. Eine weitere Variabilität bekundet sich darin, dass der dorsale, medianwärts übergeneigte Theil der Schuppe durchsichtig sein kann, während er bei den meisten Exemplaren ebenso opak erscheint wie der untere senkrechte Abschnitt. Manche Schuppen sind ferner durch violette, braune oder rothe Farbstoffe, die in breiten Streifen eingelagert sind, ausgezeichnet. In der Fig. 160 ist die Schuppe in der Stellung gezeichnet, die sie in der Cuticula des Rückens einnimmt. Die Kante *k* ist gegen die Mediane gekehrt. Die Fläche *ext* ist nach aussen gewendet. Die Schuppen legen sich mit ihrem dünnen, übergebogenen Theile dachziegelartig über einander, so dass nur die medianwärts gekehrte Hälfte der Rückenfläche (*sup*) von oben sichtbar ist. Auf dem Querschnitte Fig. 161 ist die Schuppe *c* in derselben Weise wie in Fig. 160 bezeichnet worden, so dass sich der Leser leicht durch einen Vergleich beider Abbildungen wird orientiren können. Wie BLUMRICH eingehend geschildert hat, sitzt jede Schuppe einer Basalmembran *bp* auf, die übrigens sich nicht ganz bis an die Aussenkante der Schuppe fortsetzt. Die Basalmembran (*bp*) bleibt dauernd auf dem Epithel liegen, d. h. die Schuppen rücken im Alter nicht nach aussen, wie die meisten Hartgebilde im Mantel der Chitonen. Hierin liegt auch wohl die Ursache für die Form des darunter liegenden Epithels. An der Innenkante schlägt die Basalmembran sich als „Seitenplatte“

(*spl*) auf die Innenwand über. Bei jungen Thieren sieht diese Platte, wie schon die früheren Untersucher angegeben haben, gelb und chitinartig aus und speichert Karmin oder Hämatoxylin nicht auf, während diese Farbstoffe die Basalplatte intensiv tingiren. BLUMRICH giebt nun an, dass die Basalplatte in der Mitte ihres Aussenrandes einen kleinen Zapfen trage, dem eine mit einem Endkölbchen versehene Epithelzelle gegenüber stehe. Er schliesst aus diesem Umstande, dass die Rückenschuppe ein umgewandelter Stachel sei. Ich habe mich nun vergebens bemüht diesen Zapfen und das Endkölbchen wiederzufinden. Trotz sorgfältigen Suchens an gut conservirtem Material habe ich diese Bildungen nie wahrgenommen und muss daher ihre Existenz in Zweifel ziehen. Auf BLUMRICH's Abbildung fig. 52 sind die Aushöhlung *z*, welche dem Zapfen entsprechen soll, und das Endkölbchen (*k*) durch einen so grossen Zwischenraum getrennt, dass es fraglich erscheint, ob beide je im Zusammenhang gestanden haben. Hinsichtlich der Entwicklung der Rückenschuppen stimme ich fast völlig mit BLUMRICH überein. Wenn ich hier auf sie eingehe, so geschieht es, um zu zeigen, dass sie allein im Stande ist, zu entscheiden, ob die Seitenplatte als ein Theil der Basalmembran, also des Chitinbechers der gewöhnlichen Stacheln, oder als eine eigene Bildung anzusehen ist. Wie BLUMRICH richtig angegeben hat, tritt die Schuppe zuerst im Innern einer Epithelpapille auf und drängt dann die Zellen so aus einander, dass man an der Innen- und Aussenseite je einen hohen Wall von Zellen unterscheiden kann, die durch eine Platte von niedrigen, längsstreifigen Zellen, den Bildungszellen der Schuppe (*bi. ep*), verbunden werden. Wir wollen diese Wälle als den medialen und den lateralen unterscheiden, je nachdem sie die Innen- oder die Aussenkante der Schuppe begleiten. Dieses erste Stadium hat BLUMRICH in seiner Abbildung 54 wiedergegeben. Auf einem etwas späteren Stadium (Fig. 161 bei *a*) hat sich der laterale Wall (*lat*[1]) deutlich von den niedrigen Bildungszellen des Stachels abgesetzt, wodurch die letztern sich am lateralen Rande zu einer kleinen Papille erheben (*p*). Der mediale Zellwall (*med*[1]) hingegen geht ganz allmählich in die Bildungszellen über. Auf einem weitern Stadium (bei *b*) beginnt die Abscheidung der Seitenplatte (*spl*), deren eigenthümliche Structur BLUMRICH richtig geschildert hat. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass sie von den Zellen des medialen Walles erfolgt. Nachdem sie ungefähr beendet ist, beginnt die Basalplatte *bp* aufzutreten und zwar zuerst am lateralen Rande der Schuppe, wie bei *b* zu sehen ist. Sie geht hervor aus dem terminalen Rande

der Epithelzellen und besteht daher Anfangs aus ebenso vielen Stückchen, als Zellen vorhanden sind. Gleichzeitig sind die Zellen bei *p* [1] niedriger geworden, während der laterale Zellenwall an der Vorder- und Hinterecke der Schuppe zu einer grossen Papille (*lat* [2]) ausgewachsen ist. Die Seitenplatte und die Basalplatte entstehen also getrennt von einander, erstere an der nach innen, letztere an der nach aussen gekehrten Kante der Schuppe, wobei jene dieser auch zeitlich etwas voran eilt. Erst wenn die Basalplatte ihre definitive Grösse erreicht hat, stösst sie mit der Seitenplatte zusammen und verwächst mit ihr. Die Basalplatte stimmt im Färbungsvermögen mit dem Chitinbecher der typischen Stacheln überein und kann demselben homolog gesetzt werden. Die Seitenplatte hingegen ist als eine Bildung sui generis anzusehen. Während die Bildungszellen (*bi. ep*) Anfangs zu einer gebogenen Platte angeordnet sind, liegen sie später ungefähr in einer Ebene. Es hängt dies damit zusammen, dass die Zellen des medialen Walles sich zurückbilden, nachdem sie die Seitenplatte ausgeschieden haben. An der fertigen Schuppe (*c*) bilden daher beide Platten annähernd einen rechten Winkel. Später aber scheinen diese selben Zellen aufs neue in die Länge zu wachsen und eine oder mehrere Epithelpapillen hervorzurufen, von denen eine eben angelegte bei *pap*, eine grössere bei *pap'* zu sehen sind. Diese Papillen scheiden, wie auch Blumrich angiebt, die Cuticularsubstanz der Haut aus. Schliesslich wäre noch die Frage zu beantworten, ob die Seitenplatte als ein Theil der Schuppe oder als eine besondere Bildung der Cuticula anzusehen ist. Da sie keine Kalksalze enthält, halte ich die letztere Auffassung für die richtigere, zumal sie von Zellen ausgesondert wird, die an dem Aufbau des eigentlichen Stachels sich nicht betheiligen. Die Rückenschuppen des *Chiton olivaceus* sind also dadurch ausgezeichnet, dass die Cuticula sich mit ihnen in einer besonderen Weise, nämlich durch die chitinige Seitenplatte verbindet, deren Bedeutung offenbar in einer Verstärkung der Befestigung der Schuppe zu suchen ist. Die Seitenplatte sitzt daher auch auf derjenigen Seite der Schuppe, welche in Folge des übergebogenen Schuppenrandes am leichtesten eine Lockerung derselben herbeiführen kann.

Hinsichtlich der Bauchschuppen kann ich zu den Angaben von Blumrich hinzufügen, dass auch sie ziemlich variabel sind. Bei einzelnen Individuen ist das Stachelhäutchen so schwach entwickelt, dass es bei den in toto abgehobenen und in Glycerin untersuchten

Schuppen nicht wahrzunehmen ist, während es bei andern Exemplaren schon bei schwacher Vergrösserung sofort ins Auge fällt. Ferner können die Schuppen wasserklar aussehen oder bei manchen Thieren zahlreiche eingelagerte kleine Körnchen aufweisen. Der Zapfen (z, Fig. 162) zeigt in Glycerin eine sehr deutliche Zusammensetzung aus feinsten Chitinfibrillen. Das ausgezogene Ende (*ek*) der Epithelpapille enthält mehrere Zellen, welche in dem Endkolben eine körnige Masse bilden, die nach aussen zu mit einer glatt abgeschnittenen Platte aufhört. In manchen Fällen ragt sie bis unmittelbar an den Zapfen, in andern schiebt sich zwischen beide ein kleiner Spaltraum ein, von dem ich aber annehme, dass er nur durch Schrumpfung entstanden ist, weil die äussere Membran des Kolbens mit dem Zapfen zusammenhängt. Ich kann demnach mich der Ansicht, die Blumrich in seiner fig. 62 vertreten hat, dass zwischen Zapfen und Kolben sich eine chitinige Endplatte einschiebt, nicht anschliessen. Nach dem eben genannten Autor sollen diese Bauchschuppen so entstehen, dass sie vom Mantelrande aus nach innen gegen die Kiemenhöhle zu vorrücken und von je einer Bildungszelle ausgeschieden werden. In der That sitzen die eben angelegten Stacheln einer einzigen Zelle auf, die sich durch besondere Grösse und helles Plasma auszeichnet. Ist die Bauchschuppe aber aus ihrer Papille hervorgebrochen und etwas grösser geworden, so legen sich um diese Bildungszelle herum (Fig. 162, *bi. z*) noch einige der benachbarten Zellen an den Stachel hinan, wobei sie sich etwas verbreitern. Es ist also auch in diesem Falle die sog. Bildungszelle nur in der ersten Zeit allein an dem Aufbau der Schuppe betheiligt, später wird sie hierbei durch die benachbarten Epithelzellen unterstützt. Blumrich's Ansicht, dass diese Hartgebilde nur am Mantelsaum auftreten können, ist nicht richtig. Er sagt hierüber: „jede Reihe bildet gleichsam ein organisches Ganze und wird successive vom Mantelsaume aus, wo die ältesten[1]) Stacheln einer Reihe stehen, gegen die Kiemenhöhle zu durch eine neue ersetzt. Jede frische Stachelreihe nimmt stets vom Mantelrande ihren Ausgang und schiebt sich unter eine ältere, schon etwas abgehobene Stachelreihe gegen die Kiemenhöhle zu darunter.“ Diese Anschauung wird leicht dadurch widerlegt, dass man ganz junge Stacheln überall auf Querschnitten finden kann, sowohl in der Mitte des Mantelepithels

[1]) Statt „ältesten“ muss es offenbar heissen „jüngsten“; ich sehe hierin einen Schreibfehler.

als auch nach innen oder nach aussen hiervon. Am häufigsten traf ich sie unmittelbar am Innenrande des Mantels neben der Lateralfalte.

Da sie nicht genau horinzontal sondern etwas schräg in der Cuticula stecken, werden sie sich bei zunehmendem Dickenwachsthum der letzteren ein wenig von ihrer ursprünglichen Bildungsstätte entfernen, und zwar müssen sie sich hierbei von innen nach aussen bewegen.

Die Saumstacheln zerfallen, wie Blumrich richtig angegeben hat, in drei Sorten, die ich in derselben Reihenfolge wie Blumrich besprechen will. Die erste lässt bei Durchmusterung einer grössern Anzahl von Individuen eine ziemlich variable Sculptur der Oberfläche erkennen. Statt der von Blumrich geschilderten feinen Linien können deutliche Leisten oder auch Rillen auftreten. Ihre Entwicklung ist aus Fig. 166 (*I*) ersichtlich. Sie sitzen auf einer grossen Bildungszelle. Ob hierzu später, wie in so vielen andern Fällen, noch andere Zellen kommen, die sich an dem Aufbau des Stachels betheiligen, muss ich dahingestellt sein lassen, da mir geeignete Stadien nicht zu Gesicht gekommen sind. Der Chitinbecher des fertigen Stachels zeichnet sich, wie auf Fig. 164 bei *I* zu sehen ist, durch eine asymmetrische Gestalt aus, indem die ventrale Wand weit stärker als die dorsale ist. Nach Blumrich soll dem gelenkgrubenartig ausgehöhlten Zapfen ein Endkolben gegenüberliegen, von dem ich nie eine Spur wahrgenommen habe. Wenn der Stachel durch das zunehmende Dickenwachsthum der Cuticula von dem Epithel abgehoben wird, so zieht er dieses nicht zu einer Papille aus, sondern trennt sich einfach von ihm. — Die zweite Sorte von Saumstacheln variirt in so fern, als sie bald solide, wenngleich mit einer dichtern Aussenschicht versehen ist, bald einen deutlichen Canal besitzt. Sehr frühe Stadien (Fig. 163, *II*) lassen mehrere Bildungszellen erkennen, die sich durch helleres Plasma und runde schwach tingirte Kerne leicht von den benachbarten Zellen unterscheiden. Ein späterer Zustand, den ich wiederholt beobachtet und in Fig. 165 (*II*) abgebildet habe, bereitet einige Schwierigkeiten in der Deutung. Der von Blumrich erwähnte Ring (*r*) ist angelegt worden und kann seiner Lage nach nur von den fadenförmigen Zellen mit länglichen Kernen ausgeschieden sein, welche die centralen Bildungszellen (*bi. z*) umgeben. Der Binnenraum des Ringes wird von einer Substanz ausgefüllt, die sich von dem Protoplasma der Zellen nur durch etwas schwächere Tinction unterscheidet, aber continuirlich in dieses übergeht. Ich nehme daher an, dass diese

Ausfüllungsmasse des Ringes ebenfalls Protoplasma ist. Auf einem der Fig. 165 vorangehenden Stadium lässt dieses Ringprotoplasma noch keine weitere Differenzirung erkennen. Dann aber bildet es einen dichtern centralen Kern, der aus einem kleinen distalen und einem grossen proximalen Stücke besteht. Ersteres ist flach scheibenförmig (Fig. 165) oder leicht eingebogen (Fig. 168, *pr*) oder auch rundlich (Fig. 167). Es hängt mit der hintern Portion (*Pr*), in vielen Fällen wenigstens, durch eine helle Substanz zusammen. Da es sich an den Zapfen des Chitinschaftes anschliesst, so stellt es offenbar das „Scheibchen" der Endkolben im Sinne BLUMRICH's dar. Nach meiner Meinung ist dieses Scheibchen ein Protoplasmaballen, der sich durch Ausscheidung einer homogenen Kittsubstanz mit dem Zapfen des Chitinschaftes verbindet und diesen dadurch festhält. In ähnlicher Weise scheint der proximale Plasmaballen des Ringes eine Kittmasse zu secerniren, welche sich an den Ring anlegt, denn man sieht zwischen beiden eine Art Maschenwerk. Indem der Ring allmählich nach aussen rückt, drängen sich die Bildungszellen mit ihren runden Kernen zu einem birnförmigen Körper zusammen, der häufig tief unter das Niveau der übrigen Epithelzellen in eine fast subepitheliale Lage rückt (Fig. 167, bei *II*). Ein scharf begrenzter faseriger Strang, auf den schon BLUMRICH aufmerksam gemacht hat, verbindet dann diesen Zellenhaufen mit dem Protoplasma des Ringes, welches demnach als eine terminale Portion jener Zellen angesehen werden kann. — Die dritte Sorte von Saumstacheln (Fig. 164, 167, *III*) unterscheidet sich von der zweiten im wesentlichen nur durch die viel geringere Länge des haarförmigen Chitinschaftes und dadurch, dass in einzelnen Fällen die Epithelzellen als rundliche Papille mit nach aussen rücken (Fig. 164, *III*), während sie in andern dies nicht thun, sondern sich so verhalten, wie es BLUMRICH geschildert hat und wie es in Fig. 167 (*III*) abgebildet worden ist.

Ueber den Darmcanal des *Chiton olivaceus* liegen sehr ausführliche Mittheilungen von HALLER (1882 und 1883) vor, die aber einer gründlichen Correctur bedürfen. Was zunächst die Mundhöhle anbetrifft, so hat HALLER nicht erkannt, dass das Subradularorgan in einem besondern, nach hinten gerichteten Blindsack der Mundhöhle, dem Subradularsacke (Fig. 173, *sbrs*), liegt und zwar an dessen dorsaler Wand. Er verlegt daher irrthümlich dieses Organ auf den Boden der Mundhöhle. Die Speicheldrüsen zeichnet HALLER (1883 fig. 50) hinter der Mundöffnung, ungefähr in der Mitte zwischen dieser und dem Subradularorgan. Sie liegen aber,

wie immer, vor dem Munde, ganz vorn an der dorsalen Kante der Vorderwand der Mundhöhle. Sie befinden sich auch nicht, wie HALLER sagt, in der Mitte der Seitenwände, sondern münden dicht neben der Mediane aus, sowie dies in Fig. 12 (A Taf. 1) von *Acanthopleura echinata* dargestellt worden ist. Querschnitte durch diese Drüsen treffen daher in der Regel auch einen Theil der Falten, welche an der senkrecht abfallenden Vorderwand der Mundhöhle verlaufen. Was ferner HALLER (1883) in seiner fig. 60 als einen Querschnitt durch die Speicheldrüse bezeichnet, hat meiner Meinung nach dieses Organ überhaupt nicht getroffen. Dieser Schnitt liegt, wie auch die Figurenerklärung bestätigt, vor dem Subradularorgan, und zwar, wie ich hinzufügen möchte, nur wenige Schnitte vor demselben. Hier befindet sich eine schmale Zone, welche auf die in Fig. 17 (A Taf. 2) dargestellte folgt. Die dicke Cuticula des Bodens (Fig. 173, *cut*) ist sehr zart geworden, das Epithel hat aber in dem mittlern Theile des Subradularsacks zunächst noch dieselbe Beschaffenheit beibehalten wie unter derselben. Die Seitenränder bilden flache Nischen, welche aus Schleim- und Stützzellen sich zusammensetzen und in denen die Kerne auf sehr verschiedener Höhe liegen. Diese Partien hat HALLER[1]) irrthümlich als Speicheldrüsen in seiner fig. 60 dargestellt, obwohl sie nichts mit ihnen zu thun haben.

Das Epithel am Dache dieser Region ist in der nächsten Nähe des Subradularorgans und zu beiden Seiten desselben stellenweise so niedrig, wie HALLER es abbildet, im allgemeinen ist es jedoch cylindrisch und enthält in seiner hintern Hälfte schmale Schleimzellen. — Die von HALLER[1]) geschilderte Subradulardrüse existirt überhaupt nicht. Die Rinne zwischen den beiden Polstern des Subradularorgans wird von denselben Zellen wie die Oberfläche ausgekleidet, nur mit dem Unterschiede, dass die Zellen etwas niedriger werden. HALLER's Irrthum scheint dadurch entstanden zu sein, dass er Querschnitte durch die hintern Partien des Subradularorgans falsch gedeutet hat. Hier stösst das Schleimgewebe des Daches unmittelbar an das nervöse Epithel und kann eine drüsige Einstülpung vortäuschen.

In Fig. 172 und 173 gebe ich noch zwei Längsschnitte durch den Subradularsack (*sbrs*) und das Subradularorgan (*sbr*), um zu zeigen, wie sich letzteres in etwas vorgestülptem Zustande ausnimmt.

---

[1]) Zu derselben Ansicht ist schon THIELE (1895, p. 860) auf Grund einer Untersuchung des *Lepidopleurus cajetanus* gelangt. Ebendaselbst weist THIELE zuerst darauf hin, dass die HALLER'sche Subradulardrüse nicht existirt.

Beide Schnitte sind bei gleicher Vergrösserung gezeichnet, und der Unterschied in der Grösse des Geschmacksorgans liegt darin begründet, dass Schnitt 173 in der Ebene der medianen Rinne liegt, während Fig. 172 das eine Seitenpolster getroffen hat. Das Sinnesepithel stösst bei *a* und *b* fast unvermittelt an das Epithel des Daches (*dors*) des Subradularsacks. Das letztere besitzt vor dem Organ entweder einen indifferenten Charakter (Fig. 172), oder es lassen sich wie in den Seitennischen des Sackes helle Schleimzellen mit basalem rundlichen Kern und schmale Stützzellen mit länglichem, in sehr verschiedener Höhe gelegenen Kern und gelblichen Körnchen unterscheiden (Fig. 173). Nach vorn zu geht dieses Epithel allmählich in ein Cylinderepithel über, dessen schmale Kerne auf sehr verschiedener Höhe liegen. Der hinter dem Geschmacksorgan gelegene Theil des Subradularsacks wird hingegen von typischem Schleimgewebe ausgekleidet, dessen „Stützzellen" vielleicht in so fern diese Bezeichnung nicht verdienen, als sie in der terminalen etwas erweiterten Partie ebenfalls gelbliche Körnchen auf weisen. Ziemlich plötzlich (bei *c*) geht dieses Epithel in ein gewöhnliches Cylinderepithel über, welches eine nach vorn zu allmählich immer dicker werdende Cuticula (*cut*) trägt. Die Uebergangsstelle *c* entspricht ungefähr der Mitte des Subradularsacks. Befindet sich das Subradularorgan nun in einem etwas vorgestülpten Zustande, so tritt, wie aus Fig. 172 und 173 hervorgeht, das hintere dorsale Schleimgewebe scheinbar auf die Ventralfläche des Geschmacksorgans über, und man kann dann Querschnitte erhalten, welche oben ein Sinnes-, unten ein Drüsenepithel zeigen. Hierdurch hat sich Haller vermuthlich täuschen lassen.[1]) Die von Haller beschriebenen Ge-

[1]) Im Zoolog. Anzeiger (1898, Nr. 558) hat Bela Haller ein „offenes Wort" an mich gerichtet, in dem er seine Subradulardrüse unter Hinweis auf ein Photogramm zu retten versucht. Wie wenig ihm dies geglückt ist, habe ich ebendaselbst in einer „Erwiderung" (Nr. 561, p. 390—94) dargethan und brauche deshalb hier nicht darauf zurückzukommen. Auf der Versammlung der Deutschen Zoolog. Gesellschaft in Heidelberg (1898) hat Haller ferner zwei Querschnitte durch das Subradularorgan von *Chiton siculus* vorgelegt, welche, wie die Verhandlungen (p. 178) behaupten, „diese Drüse zeigen". Ihnen standen zwei lückenlose Serien (Längs- und Querschnitte) durch das Organ derselben Art gegenüber, welche ich eingesandt hatte und an denen von jener Drüse nichts zu sehen ist. Haller hat das scheinbare Fehlen der Drüse dadurch zu erklären gesucht, dass ich zu meinen Untersuchungen bloss ganz jugendliche Thiere verwendet habe. Um diesen Einwand zu entkräften, habe ich neuerdings von einem 28 mm langen Weibchen, dessen Ovar grosse, fast legereife Eier enthielt, eine lückenlose Querschnittsserie

schmacksbecher habe ich nicht wiederfinden können, und ich bin auch überzeugt, dass sie nicht vorhanden sind, weil hinter der Mundöffnung, wo sie nach Haller sitzen sollen, sich, wie bei den übrigen Chitonen, eine sehr derbe Cuticula (Fig. 172, 173 *cut*), deren Dicke häufig der Höhe des zugehörigen Epithels gleichkommt, befindet, die natürlich die Anwesenheit besonderer Sinnesorgane ausschliesst. Was Haller als Geschmackswall bezeichnet hat, ist nichts anderes als diese Cuticula. — Pharynxdivertikel sind auch bei dieser Art vorhanden, aber von sehr geringer Grösse. Sie zeigen auf Querschnitten im Wesentlichen dasselbe Bild wie die Figg. 16 (Taf. 2, A) und 115 (Taf. 11, A). Die dorsale, aus sehr niedrigem, nicht secernirendem Epithel gebildete Wand schmiegt sich der Rückenhaut an und ist mit dieser, wie es scheint, verwachsen. Die Divertikel beginnen gleich hinter den Speicheldrüsen und reichen nach hinten ungefähr so weit, wie die Radulascheide offen mit der Mundhöhle communicirt (vergl. Fig. 12, Taf. 1, A). Dann hören sie plötzlich auf, indem die dorsale Falte (Fig. 16, Taf. 2, A), welche ihr Lumen von dem des Pharynx scheidet, verschwindet. — Die Angaben Haller's über die Histologie der Zuckerdrüsen kann ich bestätigen. Seine fig. 9 (1882) giebt die äussern Verhältnisse in so fern nicht richtig wieder, als sie nicht erkennen lässt, dass sie sich in die Vorderwand des Magens in derselben Weise einstülpen, wie dies auf Fig. 12, Taf. 1, A, für eine andere Art dargestellt worden ist. — Da ich auf den Bau der Buccalmuskeln des *Chiton olivaceus*, speciell der mit Sarkolemmblasen versehenen Muskeln *retr* und *fix*, schon früher (A, p. 59 ff.) eingegangen bin, so sei hier nur auf das dort Gesagte verwiesen. — Die Radulascheide ist je nach dem Alter und der Grösse des Thieres sehr verschieden lang.

---

hergestellt, welche jedem Interessenten auf Wunsch gern zur Verfügung steht und auf der ebenfalls keine Spur einer solchen Drüse vorhanden ist. Sie verhält sich genau so wie die jüngern Thiere. Da ich Haller's zwei Querschnitte nicht gesehen habe und er sich auch in einem unhöflichen Schreiben geweigert hat, sie mir einzusenden, so constatire ich hier nur, dass zwei vereinzelte Schnitte überhaupt nichts beweisen. In Fig. 173 habe ich einen Pfeil eingezeichnet. Denkt man sich einen Querschnitt in der Richtung des Pfeils geführt, so kann unter Umständen das Hinterende des Subradularsacks eine Drüse vortäuschen; eine Serie würde die Sache sofort klarstellen. Weshalb unterzieht sich Haller nicht der Mühe, eine solche anzufertigen? Dann wären sein „offenes Wort", meine Erwiderung und dieser Zusatz unnöthig gewesen. Irren ist menschlich, und von jedem Naturforscher darf man verlangen, dass er die ihm gemachten sachlichen Einwände gewissenhaft prüft.

Bei einem ausgewachsenen Exemplare reichte sie bis fast zur Mitte des Eingeweideknäuls, also ungefähr bis zu dem in Fig. 159 mit d^5 bezeichneten Punkte. Bei einem Thiere von 12 mm Länge fiel ihr Hinterende hingegen zusammen mit dem Hinterrande des Magens, und das Organ war daher wesentlich kürzer. — Ich habe schon früher (A. p. 54) angedeutet, dass Haller nach meiner Meinung den Magen und die zwei Leberdrüsen mit ihren Ausmündungsöffnungen nicht richtig geschildert hat. Ich bin daher gezwungen diese Verhältnisse auch von der vorliegenden Art genau zu besprechen, weil sie in erster Linie dem ungarischen Forscher zur Untersuchung gedient hat. In den Figg. 169—171 gebe ich drei Querschnitte durch den Magen und zwar durch den cardialen Anfangstheil, durch die vordere und durch die hintere Leberöffnung. Alle drei lassen deutlich erkennen, dass die Rückenwand des Magens durch die Leber sackartig eingestülpt wird. In der Mitte dieser Einbuchtung verläuft die Radulascheide (*radsch*). Haller fasst die Verhältnisse nun merkwürdiger Weise ganz anders auf. Er nennt die obere Wand des Magens die rechte und die untere, grössten Theils der Fussfläche und der Seitenwand des Körpers angelagerte, die linke. Man sieht daher nach ihm bei Betrachtung des Magens von oben dessen rechte, bei Betrachtung von unten dessen linke Seite. Diejenigen Leberregionen, welche sich der Oberseite anschmiegen, werden als die rechte Leber, diejenigen, welche der linken anliegen, als die linke Leber beschrieben. Obwohl es bei anatomischen Schilderungen häufig gleichgültig ist, welche Bezeichnungen gebraucht werden, wenn sie nur verständlich und unzweideutig sind, so zeigt doch ein Blick auf jene Abbildungen, wie willkürlich Haller in diesem Falle vorgegangen ist und zu welchen Unklarheiten ein solches Verfahren führen muss. Dadurch, dass die obere Wand des Magens sich zu einer tiefen sackartigen Rille ventralwärts einstülpt, wird doch ihr Lageverhältniss zum Rücken oder zu einer andern Körperregion in keiner Weise verändert, und sie darf daher nur als dorsal bezeichnet werden. Haller hat ferner übersehen, dass die linke Hälfte des Magens durch eine tiefe Rinne, welche senkrecht auf der medianen Rückeneinstülpung steht, in eine vordere und eine hintere Portion getheilt wird, ebenso wie dies in A. Taf. 3, Fig. 28 bei *e* für *Acanthopleura echinata* dargestellt worden ist. Ueberhaupt weichen Magen und Leber nicht wesentlich von dieser Art ab. Haller unterscheidet eine rechte grosse und eine linke kleine Leber. Erstere soll ihr Secret durch fünf, letztere durch eine Oeffnung in

den Magen ergiessen. In Wirklichkeit finden sich nur dieselben 2 Leberöffnungen, welche in Fig. 30 und 31 (A) abgebildet worden sind. Bei einem Vergleich jener Zeichnungen mit den Figg. 170 und 171 ist zu berücksichtigen, dass bei ersteren die rechte Seite des Thieres auch auf der rechten Seite der Zeichnung liegt, während sie bei den letztern (*r*) links vom Beschauer sich befindet. Ein Unterschied in der Lage der Oeffnungen besteht zwischen *Acanthopleura echinata* und *Chiton olivaceus* nur in so fern, als sie bei der letztern Art etwas weiter nach vorn verschoben sind. Die vordere fällt noch in das Bereich der eben erwähnten Querrinne, würde also in der Fig. 28 (A, Taf. 3) ungefähr in gleicher Höhe mit dem Buchstaben *c* liegen. In der Fig. 170 ist daher der Leberlappen *rhpl*, welcher jene Querrinne ausfüllt, getroffen, und das Lumen des Magens erscheint auf der linken Seite entsprechend kleiner als auf den Schnitten 169 und 171, die vor resp. hinter *rhpl* liegen. Da der hintere Leberporus bei *Chiton olivaceus* etwas nach vorn gerückt ist, so öffnet er sich noch in das eigentliche Lumen des Magens, während er auf Fig. 31 schon in den Anfangstheil des Darms hineinfällt. Auch sonst bestehen zwischen jenen beiden Arten noch einige unwesentliche Differenzen. Bei *Acanthopleura* ist die hintere Oeffnung bedeutend grösser als die vordere; bei *Chiton olivaceus* sind beide gleich lang, schlitzförmig, und ihre Spalten verlaufen parallel der Mediane. Bei *Acanthopleura* werden beide Pori durch eine senkrecht stehende kleine Rinne (*ri'*) mit einander verbunden. Bei *Chiton* ist diese zwar auch angedeutet, sie ist aber Anfangs nicht scharf vom übrigen Lumen des Magens abzugrenzen (Fig. 170, *ri'*), denn erst in der hintern Hälfte der hintern Leberöffnung bildet sich der in Fig. 171 mit *a* bezeichnete Winkel aus, wodurch jene Rinne sich deutlich abhebt. — Da Haller die von ihm gefundenen sechs Leberöffnungen auch abbildet (1882, fig. 11, 16 und 25), so fragt es sich, wie er zu solchen Zeichnungen gekommen sein kann. Der in Fig. 11 mit 1 bezeichnete Porus kann nur durch einen künstlichen Riss vorgetäuscht worden sein, desgl. sind seine Oeffnungen 2, 3, 4 und 5 ohne Zweifel Artefacte. Die in fig. 25 bei *n* befindliche Oeffnung würde hingegen mit dem vordern Leberporus und die in fig. 16 bei *i* gezeichnete mit der Oeffnung der Hinterleber identisch sein können, wenn der Autor nicht in der Figurenerklärung (p. 72) ausdrücklich hervorhöbe, dass die Abbildung 25 hinter 16 sich befinde. Darnach scheint es, als ob dem ungarischen Forscher auch in diesem Falle nur künstliche Risse vorlagen. — An den Magenzellen habe ich eine

Flimmerung nicht mit der wünschenswerthen Deutlichkeit nachweisen können. Für die Zellen der Leber gilt das auf p. 180 und 181 (A) für *Tonicia fastigiata* Gesagte. Die Fermentzellen lassen sich sehr scharf von den Körnerzellen trennen. Die Kerne beider Zellensorten färben sich freilich manchmal nur sehr schwach, so dass es nicht immer leicht ist, sie in den Körnerzellen zwischen den intensiv tingirten Granula zu erkennen. — Haller hat den Bau der Lebern, die hinsichtlich der Lappenbildung fast vollständig mit *Acanthopleura* (vergl. Fig. 14, Taf. 2 A) übereinstimmen, vollständig verkannt. Den Lappen *rhpl* der rechten Leber, welcher sich auf die Unterseite des Magens hinüberschlägt, fasst er als ein selbständiges Gebilde auf und bezeichnet ihn als kleine linke Leber. Alle übrigen Theile bilden nach Haller die grosse rechte Leber. Wie die Verhältnisse thatsächlich liegen, habe ich in der ersten Hälfte dieser Abhandlung (A, p. 31 ff.) auseinandergesetzt. Hervorgehoben sei noch, dass möglicher Weise die beiden vordern Lappen der Vorderleber (A, Fig. 14, *rhpv* und *rhpv*[1]) hier zu einer einzigen Masse vereinigt sind.

Den Verlauf der Darmschlingen, welcher im Wesentlichen mit *Acanthopleura echinata* übereinstimmt, hat Haller (Fig. 15, 1882) richtig abgebildet und zwar von einem mittelgrossen Exemplare. Während des Wachsthums verändert sich nämlich die Anordnung der Schlingen etwas und zwar in der folgenden Weise. Bei jugendlichen Thieren (Fig. 159 in der Ansicht von oben; die ventral liegenden Darmstrecken sind durch Punktlinien angedeutet worden) sind d^{3-4} und d^{10-11} sehr schwach entwickelt; später bildet d^3 eine gerade von vorn nach hinten ziehende Partie, während sich d^4 quer von links nach rechts ausdehnt. In die so entstandene Schlinge treten d^{10-11} hinein und bilden hier ebenfalls eine grosse Schleife, so dass das Bild ähnlich wird den Figg. 14 (A, Taf. 2) und 185 (Taf. 4). Zum Unterschiede von *Acanthopleura echinata* bleibt aber d^1 stets nach innen von d^7. In einer Hinsicht scheinen individuelle Schwankungen stattzufinden. Die hinterste Schleife d^8 liegt bald in geringer Entfernung vom hintern Magenrande, bald rückt sie bis in den hintersten Winkel der Leibeshöhle hinein. Im erstern Falle ist d^{12} auf eine grosse, im letztern auf eine kurze Strecke hin sichtbar (vergl. Fig. 185 mit Fig. 180).

Auf eine histologische Untersuchung des Darmepithels habe ich mich bei dieser Art nur in so weit eingelassen, als ich die Haller'schen Angaben, dass Darm und Leber von einem Peritoneum

überzogen sein und dass die nach allen Richtungen wirr sich durchkreuzenden Muskeln der Wandung keine Kerne besitzen sollen, nachgeprüft habe. Auf Querschnitten sieht man nicht selten Kerne auf der Oberfläche des Darms in so regelmässiger Anordnung, dass man sie als einen epithelialen Ueberzug deuten könnte. So wie man aber ein gefärbtes Stück Darmhaut von der Aussenfläche betrachtet, erkennt man sofort, dass von einem Epithel nicht die Rede sein kann. Die Verhältnisse sind im Wesentlichen ebenso, wie sie früher (A. p. 68, 69) von *Acanthopleura* geschildert wurden. An der Leber stehen die Bindegewebskerne vielfach so weit aus einander, dass eine bindegewebige Tunica stellenweise zu fehlen scheint.

Die Geschlechtsorgane des *Chiton olivaceus* sind von keinem besondern Interesse, und ich begnüge mich daher hier mit einer Zusammenstellung derjenigen Angaben HALLER's, welche meiner Meinung nach irrthümlich sind. Die Geschlechtsdrüsen beginnen nicht unter der zweiten Schulpe, sondern erst unter der dritten. — Sie laufen am Vorder- und Hinterende nicht in Befestigungsbänder aus. — Der Oviduct bildet keine besondere Aussackung, der von HALLER erwähnte Uterus ist demnach nicht vorhanden. In Fig. 157 habe ich den Oviduct der rechten Seite von einem grossen, geschlechtsreifen Thiere abgebildet. Er zeigt dieselben Verhältnisse, die früher von *Acanthopleura* geschildert wurden. Hätte ich nur jugendliche Exemplare untersucht, so wäre mir möglicher Weise der Uterus nicht zu Gesicht gekommen, im Falle dass er erst zur Zeit der Geschlechtsreife gebildet würde. Diese Eventualität ist aber ausgeschlossen, da die untersuchten Thiere Eier im Ovar enthielten, die schon vollständig ausgebildet, d. h. mit Stacheln auf der Eischale versehen waren. — Die Genitalöffnung liegt nicht zwischen der 5. und 6., sondern in der Regel zwischen der 9. und 8. Kieme. Ihre Lage ist natürlich, wie bei allen Chitonen, nicht genau fixirt, sondern geringen Schwankungen unterworfen. Ich traf sie einmal zwischen der 10. und 9. Kieme und wiederholt zwischen der 8. und 7., aber dass sie jemals so weit gegen die Analöffnung vorrücken sollte, wie HALLER angiebt, halte ich für ausgeschlossen. — Das Epithel des Oviducts soll nach HALLER aus nur einer Sorte von Zellen bestehen; in Wirklichkeit zeigt es dieselbe Zusammensetzung aus Schleim- und Stützzellen, die aus den Abbildungen (A) Fig. 61 und 62 ersichtlich ist. Nur der letzte Abschnitt des Oviducts, welcher nach aussen von dem Lateralmark liegt, besitzt ein einfaches niedriges Epithel, welches auch die Genitalpapille auskleidet. Das Schleimepithel des Oviducts

liess auf Schnitten keine Falten erkennen, wie sie bei andern Arten häufig angetroffen werden. — Das Follikelepithel erhebt sich am reifen Ei nicht zu Zotten, wie Haller angiebt; die Eischale trägt aber einen dichten Besatz von kleinen Stacheln, welche sehr ähnlich den in Fig. 63 von *Acanthopleura echinata* abgebildeten sind; sie unterscheiden sich von ihnen dadurch, dass nur 4 Zacken am freien Ende sich befinden. Ihre Bildung erfolgt offenbar eben so, wie ich es auf p. 98, 99 (A) geschildert habe. — Die Zotten, welche in das Lumen des Hodens resp. des Ovars hineinreichen, sind bei jugendlichen Thieren einfach kegelförmig, später wachsen sie zu Querfalten aus. Im Hoden finden sich die Keimzellen auch zwischen den Falten und an der Basis derselben und sind nicht auf die freien Enden derselben beschränkt. — Die Aorta versorgt den Hoden durch zwei Reihen von Gefässen, die in die Spitze der Falten eintreten, während im Ovar die Gefässe zu einer Reihe angeordnet sind. — Ueber die Spermabildung siehe A. p. 100. Das Blutgefässsystem ist beachtenswerth wegen des Verhaltens der Arteria visceralis. Das Diaphragma ist in der gewöhnlichen Weise vorhanden und bildet, indem es sich scheidenartig um die hintere Hälfte der Radulascheide herumlegt, einen Canal, durch den das Blut aus der Kopfhöhle in die Eingeweidehöhle übertritt. Dieser Raum setzt sich jedoch nach hinten nur eine kurze Strecke über das Hinterende der Radulascheide fort; dann löst er sich auf in die Spalträume zwischen den Leberlappen, indem seine bindegewebige Wandung übergeht in die Umhüllung der Leberacini. Es wäre verkehrt, dieses Rohr, welches die Radulascheide umhüllt, als Eingeweidearterie bezeichnen zu wollen, wenngleich es klar ist, dass die Arteria visceralis der höhern Chitonen aus diesem Rohr dadurch hervorgegangen ist, dass dasselbe sich nach hinten verlängert und in viele feine Canäle aufgelöst hat, die in dem bindegewebigen Ueberzuge der Leber und des Darmes enden. Im Uebrigen zeigt der Circulationsapparat dieser Art keine Besonderheiten. Ich hebe daher hier nur die wichtigsten Punkte hervor, in denen ich von Bela Haller abweiche. Das Herz reicht bis zur Mitte der 6. Schulpe, nicht blos bis zum vordern Rande der 7. Die Kammer endigt hinten blind über dem Quercanal, welcher die beiden Vorkammern verbindet; sie communicirt mit den Vorkammern durch zwei Paar Ostien. Die Atrien erhalten ihr Blut aus den Kiemenvenen resp. dem Mantelgewebe durch 5 constante und jederseits 1—3 inconstante Oeffnungen

(vergl. A, p. 108, 109). Da das Hinterende der Kammer nicht mit dem Verbindungscanal der Vorkammern communicirt, so kann hier auch keine „unpaare Klappe“ existiren. Die Kiemenarterien und -venen lösen sich hinten jederseits in ein Geflecht auf, welches das Lateralmark begleitet und über dem Enddarm sich von beiden Seiten vereinigt. Im Fusse finden sich ausser den Sinus laterales auch ein Sinus medianus, der durch einen Sinus transversus das Blut in die Kiemenarterie zurückleitet. Die Vena branchialis öffnet sich vorn in die Kopfhöhle.

Der Bau der Niere ist aus Fig. 157 ersichtlich, welche ein geöffnetes Thier nach Entfernung der Eingeweide in der Ansicht von unten darstellt. Sie ist nach dem gewöhnlichen Typus gebaut, entbehrt aber der medianen Fussnierengänge. HALLER's Angaben bedürfen einer Correctur in folgenden Punkten. Die Niere ist nicht acinös, sondern ausgesprochen tubulös gebaut. Sie mündet nicht zwischen 5. und 4., sondern in der Regel zwischen 7. und 6. Kieme aus. Kleine individuelle Schwankungen kommen sicherlich in der Lage des Nierenporus vor, aber ich bezweifle, dass er je über die 6. Kieme nach hinten hinausrückt; es tritt dies höchstens nur in ganz vereinzelten Fällen ein. Der Renopericardialgang (*reper*), den HALLER Anfangs (1882) als Nierenausführgang gedeutet hat, ist viel länger, fast doppelt so lang, wie ihn dieser Autor in seiner fig. 46 gezeichnet hat. Er mündet nicht in der Mitte des Körpers in den Hauptcanal der Niere ein, sondern unter der 3. Schulpe (Fig. 157), so dass er jenem Schlauche an Länge nur wenig nachsteht. An dem Vereinigungspunkt beider Röhren entspringen nach vorn nur noch einige kurze Divertikel; der Hauptcanal selbst setzt sich aber über diesen Punkt nicht nach vorn fort. Der innere Canal (*reper*) erscheint meist etwas dunkler gefärbt als der äussere, worauf schon HALLER aufmerksam gemacht hat. Es beruht dies darauf, dass die Epithelzellen in ihm viel reichlicher mit Concrementkügelchen angefüllt sind als in dem Hauptcanal. Der Trichterabschnitt (*tr*) des Renopericardialganges ist sehr scharf von dem secernirenden Theil (*reper*) abgesetzt. Er läuft in der von SEDGWICK zuerst ermittelten Weise nach aussen über den Nierensack (*re. s*) hinüber, wobei er sich der Rückenseite desselben anschmiegt, krümmt sich dann nach vorn und öffnet sich ein klein wenig hinter der Querebene des äussern Nierenporus in den Herzbeutel. Der Nierensack ist bei dieser Art verhältnissmässig sehr langgestreckt (Fig. 157 *re. s*). Auch der vordere Abschnitt des Hauptcanals ist eigentlich ein schmaler flacher Sack,

der in meiner Zeichnung als Rohr erscheint, weil bei Betrachtung von der Ventralseite die untere Kante desselben ins Auge fällt. Dieser Sack knickt sich dadurch, dass er sich der Körperwand anschmiegt, winklig ein. Sowohl der Hauptcanal als auch die vordere Hälfte des Renopericardialganges geben nach aussen kurze Divertikel ab, welche in die Nischen zwischen den Lateropedalmuskeln eindringen und sich tief in die Seitenwand des Körpers einsenken (vergl. A Fig. 50, Taf. 6). Der Hauptcanal giebt ferner zahlreiche Schläuche ab, welche der Fussohle aufliegen und bis gegen die Mediane vordringen, während ebensolche Divertikel vom Renopericardialgang aus sich am Rücken ausbreiten. Sie dringen hier bis etwas über den Seitenrand des Genitalorgans vor, erreichen aber nie die nächste Umgebung der Aorta. Kleinere Divertikel kommen auch zwischen den beiden Nierencanälen vor.

Auf den Bau der Kiemen gehe ich hier nicht ein, da ich mich überzeugt habe, dass sie mit den früher eingehend geschilderten Respirationsorganen von *Acanthopleura echinata* (A, p. 133 ff.) übereinstimmen, und ich dort auch schon auf verschiedene irrthümliche Angaben Haller's Bezug genommen habe. Beide Körperseiten besitzen häufig eine verschiedene Zahl von Kiemen; so fand ich z. B. bei einem Exemplar auf der einen Seite 31, auf der andern 33. Ihre Anordnung ist holobranch und adanal, aber mit breitem Zwischenraum zwischen der hintersten Kieme und dem After (Fig. 157). Die Maximalkiemen sitzen etwas vor und hinter der Genitalöffnung; sie nehmen nach vorn allmählich, nach hinten rasch an Grösse ab. Die letzte ist häufig so winzig klein, dass sie mit der Lupe noch eben zu erkennen ist.

Die Lateralfalte (Fig. 157, 158 *lf*) nimmt von vorn nach hinten allmählich an Höhe zu und erreicht ihr Maximum gleich hinter der letzten Kieme, indem sie sich hier zu einem deutlichen Laterallappen erhebt (*llp*). Noch weiter analwärts sinkt sie plötzlich herab zu einem sehr niedrigen und schmalen Saume (*s*), welcher beide Laterallappen mit einander verbindet. Diese letztern sind von Interesse, weil sie in zwei verschiedenen Formen auftreten. Die eine, welche ich hauptsächlich bei Thieren aus Neapel beobachtete, zeigt das gewöhnliche Verhalten (Fig. 157), bei dem der Lappen nicht auf die Unterseite des Mantels übertritt. Er ist hier nach vorn zu nicht scharf von der Lateralfalte abgesetzt, sondern stellt gleichsam nur das erhöhte und plötzlich steil abfallende Hinterende derselben dar. Die zweite Form, die mir besonders an Exemplaren

von Rovigno, aber auch an einzelnen Neapolitanern zu Gesicht kam, tritt nach hinten und aussen auf die Mantelunterseite über (Fig. 158), wobei sie sich zu einer dreieckigen Spitze auszieht. Dieses merkwürdige Verhalten des Laterallappens ist meines Wissens bei keiner andern Chitonspecies beobachtet worden. Falte und Lappen werden von grossen Blutspalten durchsetzt.

Hinsichtlich des Centralnervensystems verweise ich zunächst auf A, p. 153, wo ich die wichtigsten unrichtigen Angaben Haller's zusammengestellt habe. Die früher beschriebene Dreitheilung des Gehirns, die sich in der Anordnung der peripheren Ganglienzellen ausspricht, ist auch bei dieser Art vorhanden (vergl. A, p. 158). Der Subcerebralstrang ist ohne continuirlichen Belag von Ganglienzellen. Haller's Angabe, dass sich die Quercommissuren der Pedalstränge unter einander mannigfach durch längs oder schräg verlaufende Nerven verbinden, habe ich nicht bestätigen können. Ich finde auf Längsschnitten keine solche Verbindungen, die doch eben so leicht nachzuweisen sein müssten wie die Quercommissuren, da Haller sie eben so dick zeichnet wie jene. Die Zahlenverhältnisse der Gehirnnerven sind von Haller nicht richtig angegeben worden. Löst man den Gehirnring vorsichtig heraus und reinigt ihn durch Abpinseln des anhaftenden Blutes, so zählt man wie bei *Acanthopleura echinata* etwas über 50 Nerven an der dorsalen Kante der vorderen Portion, die ich von dort an rechne, wo Lateral- und Pedalmark zusammenstossen. Haller giebt ihre Zahl auf etwa 26 an. Diese Nerven vertheilen sich zu Gruppen von zwei oder drei und stehen in nicht ganz gleichmässiger Entfernung von einander (vergl. A, Fig. 114, Taf. 11). Die von der ventralen Kante ausgehenden Nerven bestehen, wie Haller erkannt hat, aus einer vordern äussern und einer hintern innern Gruppe. Von ersterer, welche Haller die Nerven des Kopflappens nennt, sollen nach ihm etwa 26 vorhanden sein, während ich nur ca. 14 finde; von letzterer zeichnet Haller 6, während ich ungefähr 14 zähle. Haller's fig. 1 ist in so fern nicht klar, als sie nicht erkennen lässt, dass seine Nerven 2 und 3 dicht neben einander von der ventralen Kante entspringen. In seiner fig. 32 und im Text sind diese Verhältnisse aber richtig dargestellt worden. Am Subcerebralstrang entspringen gegen 6 Nerven. Die vordere quere Buccalcommissur war sehr deutlich, und ebenso waren die Nerven *a, b, d* (A, Fig. 20, Taf. 3) zu erkennen. Die Lateropedal-Connective habe ich an einem 12 mm grossen Thiere untersucht; ich finde 11 rechte und 8 linke, die nicht

selten in annähernd gleichen Querebenen liegen. Da man sehr leicht einige derselben übersehen kann, so halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass beide Körperseiten sich hinsichtlich der Zahl dieser Connective gleich oder fast gleich verhalten. Ursprünglich scheinen sie in grösserer Zahl vorhanden gewesen zu sein, denn ich finde eine Anzahl Nerven, welche als Reste solcher Connective gedeutet werden können. Sie laufen von den Lateralsträngen aus bis tief in den Fuss hinein, ohne aber das Pedalmark zu erreichen, und ziehen andererseits vom letztern bis in die Nähe der Seitenwand des Körpers, ohne sich aber mit den Lateralsträngen zu verbinden. — Schon HALLER hat jederseits 7—8 Nerven gefunden, welche vom Fussmark nach aussen ziehen und die laterale Körpermusculatur versorgen; er hat entweder diese Reste von Querconnectiven oder sie selbst beobachtet. — Die lateralen Markstränge geben ausser den Kiemennerven und den Querconnectiven noch eine grosse Zahl von Nerven ab, welche dorsalwärts verlaufen und entweder nach innen sich wendend zu den unteren Rückennerven (vergl. A. p. 200) werden oder nach aussen ziehend die obern Rückennerven resp. die Mantelnerven liefern. Ich habe diese Verhältnisse nicht im Einzelnen verfolgt, ihre grosse Zahl erhellt aber daraus, dass ich von der Cardia bis zur hintern Leberöffnung, also auf einer Strecke von der Länge ungefähr eines Segments 10 innere und 10 äussere Nerven fand. Die obern Rückennerven sind auch hier diejenigen, welche die Aestheten versorgen, denn sie lassen sich bis in die nächste Nähe der Nahtlinie jeder Schalenhälfte verfolgen, durch welche bekanntlich zahlreiche Aesthetenfasern hindurchtreten. Schon BLUMRICH (A. 1891, p. 428) hat einen derselben gefunden und von ihm geschrieben: „es hatte den Anschein, als ob ein Theil der Nervenfasern direct in einen starken Faserstrang eintrete und dessen Inhalt bilde, während der Rest der Nervenfasern dicht unter dem Epithele hinzog und die untern Theile der benachbarten abgeschnittenen Faserstränge versorgte."

Die Aestheten habe ich auch bei dieser Art an einem vorzüglich conservirten Material untersucht, um zu sehen, ob sich nicht durch Prüfung desselben Objects, welches BLUMRICH vorlag, die Zahl der zwischen uns beiden bestehenden Differenzpunkte (A. p. 187 ff.) verringern würde. Ich bin aber hier in allen wesentlichen Punkten zu denselben Resultaten gekommen wie bei *Tonicia fastigiata*. Ich weiche daher in Folgendem von jenem Autor ab.

1. In den Fasersträngen (Fig. 174, *f*) sitzen die Kerne stets den

Fasern an: es existirt keine der Wand der Faserstränge anliegende und zu dieser gehörige Zellenschicht. Die Kerne liegen zwar stets wandständig, aber dies erklärt sich so, dass die Fasern sich mit ihren kernführenden Partien immer peripher lagern. Man kann daher auch annehmen, dass von diesen Partien die Ausscheidung der Membran der Faserstränge ausgeht. Auf Querschnitten sieht man sehr deutlich, dass die einzelnen Fasern durch zarte Anastomosen zusammenhängen, wodurch solche Schnitte vielfach das Bild eines Maschenwerkes darbieten. Zu jeder Faser gehören mehrere Kerne, sie stellen also Zellenstränge dar. An ihrem Uebertritt in den Aesthetenkörper liegen fast stets eine Anzahl Kerne dicht bei einander (Fig. 174, *zg*), wie schon Blumrich gesehen hat. Seine Vermuthung, dass sie zu den aufsteigenden Fasern in Beziehung stehen, kann ich bestätigen. Im Aesthetenkörper wandeln sich nun die terminalen Zellen dieser Stränge in verschiedener Weise um, so dass man darnach folgende Zellen in dem Endorgan unterscheiden kann, die sämmtlich an ihrer Basis in eine Faser übergehen.

2. a) Die Zellen der Mikraestheten (*mk*). Ihr Kern liegt meist noch in dem Hohlraum des Aesthets, tritt zuweilen aber auch in den Mikraesthetencanal über (auf der rechten Seite der Zeichnung). Das Protoplasma in dem Canal ist sehr feinkörnig und erstreckt sich bis zur Endkappe. Es nimmt mit Hämatoxylin eine schwach bläuliche Färbung an.

b) Die Drüsenzellen treten wie bei *Tonicia* in zwei Formen auf, die aber nur als verschiedene Entwicklungsstadien anzusehen sind: die einen (*dr*) färben sich sehr intensiv mit Hämatoxylin, während die andern ganz ungefärbt bleiben oder höchstens in der Umgebung des basalständigen Kerns sich ganz schwach tingiren. Das Secret kann, wie schon Blumrich beschrieben hat, in ziemlich veränderlicher Form auftreten, als sehr kleine Granula oder als Kugeln oder als platte schollenartige Gebilde. Dass die Drüsenzellen umgewandelte Terminalzellen der Fasern sind, lässt sich in der Nähe der aesthetenbildenden Kante leicht constatiren. Die Zellen schwellen hier an (*a*) und erhalten ein sehr feinkörniges, fast homogenes, sich mit Hämatoxylin schwach tingirendes Plasma, wie solches an ausgebildeten Drüsen oft am hintern Ende beobachtet wird. Nach vorn laufen sie fadenförmig aus, ohne dass ich sie auf diesen frühen Stadien bis zur Endkappe verfolgen konnte: allmählich werden sie grösser und grösser, und es beginnen die Secrettropfen in ihnen aufzutreten, die Anfangs sich intensiv färben, später aber

die Tinctionsfähigkeit plötzlich verlieren und so aus den Drüsen *dr* die mit *dr'* bezeichneten hervorgehen lassen.

c) Einzelne Fasern reichen in unveränderter Form bis in die Nähe der Endkappe (*b*); sie scheinen mir die Ersatzzellen zu sein, aus denen später im Bedarfsfalle entweder die Mikraestheten- oder die Drüsenzellen hervorgehen. Auf die Entwicklung der Aestheten bin ich nicht eingegangen.

Das Epithel der Mantelrinne zeigt nur an einer Stelle eine besondere Differenzirung. Wie Blumrich zuerst erkannt hat, bildet es hinter den Kiemen jederseits ein Sinnesorgan in Gestalt eines länglichen bis fast an den After hinanreichenden Wulstes. Blumrich nennt es wegen seiner Lage ventral vom Lateralmark den paraneuralen Geruchshöcker, während ich die einfachere Bezeichnung Osphradium vorziehe. Dieser Wulst beginnt neben der vorletzten Kieme und besteht Anfangs aus gewöhnlichen Epithelzellen; erst etwas hinter der letzten Kieme treten die Sinneszellen auf und zwar zunächst am Innenrande der rundlichen Endfläche. Allmählich breiten sie sich über diese ganze Fläche aus (Fig. 175, *osphr*). Das Organ wird von mehreren Nerven versorgt, die theils direct dem Lateralmark entspringen, theils sich von der Basis der Mantelnerven abzweigen. Das Sinnesepithel hat eine grosse Aehnlichkeit mit dem in Fig. 260 von *Nuttalochiton hyadesi* abgebildeten: unter der Cuticula findet sich eine geschlossene Reihe von spitz dreieckigen Zellen, die sich gegen die Basis zu fadenförmig ausziehen. Nach aussen von ihren schmalen, stabförmigen Kernen (Fig. 260, *c*) verläuft ein Saum von Protoplasma mit eingelagerten gelblichen Granula. Zwischen diesen Zellen liegen andere mit rundlichen Kernen in der Mitte oder an der Basis des Epithels. Die Cuticula ist zart und einfach (also anders als bei *Nuttalochiton*) und trägt an besonders gut erhaltenen Stellen einen Besatz von Härchen, ohne dass ich zu entscheiden wage, ob es sich hier um bewegliche Cilien oder um sensible Borsten handelt. Nach Blumrich (p. 463) soll sich nach hinten an die paraneuralen Sinneshöcker ein krausenartiges Epithel anschliessen, welches als sehr reducirt und niedrig beschrieben wird; es soll sich in einiger Entfernung vom Epithelwulste kaum vom gewöhnlichen niedrigen drüsenreichen Epithel unterscheiden. Ich muss gestehen, dass ich überhaupt keine Spur eines derartigen besondern Epithels finde; möglicher Weise verhalten sich verschiedene Thiere in dieser Hinsicht ungleich, was ja bei rudimentären Organen vielfach beobachtet wird. — Der Lateral-

lappen unterscheidet sich, abgesehen von der Grösse, nur dadurch von der Lateralfalte, dass sich die derbe Cuticula der ventralen Mantelseite auf der Aussenseite des Lappens nicht ganz bis zur freien Kante erstreckt.

XIV. *Chiton magnificus* Deshayes.

(Fig. 176—178, Taf. 3.)

Deshayes, in: Dict. class. Sc. nat., V. 12, p. 455; Encycl. Méth., p. 680; Lamarck, Animaux sans Vert. ed. 2. von Deshayes, V. 7, p. 498.

1824 *Chiton striatus* Barnes, in: Amer. J. Sc., V. 7, p. 70, tab. 3, fig. 1.

1825 *Chiton latus* Sowerby, in: Catal. Tankerville Collection. Appendix, p. V, Nr. 692. Kurze, ungenügende Diagnose.

1828 *Chiton olivaceus* Frembly, in: Zool. Journal, V. 3, p. 199, Suppl., tab. 16, fig. 4. Eine recht gute Beschreibung, in der auch auf die 2 Zonen des Mantels hingewiesen wird; sie enthält aber den Irrthum, dass der Mucro von Schale 8 dem Hinterrande zu gewendet sein soll, während er vor der Mitte liegt.

1847 Reeve, Conch. Icon., V. 4, beschreibt als synonym zwei verschiedene Arten, erstens den echten *Ch. magnificus* als *Chiton magnificus* Desh. auf tab. 1, fig. 3 und zweitens den *Chiton subfuscus* Sow. als *Chiton striatus* Barnes auf tab. 1, fig. 3 b (spec. 23).

1854 Gay-Huppé, Hist. fis. Chile, V. 8, beschreibt die Art zweimal, als *Chiton olivaceus* Frbly., p. 264 und als *Chiton striatus* Barnes, p. 269.

1892 Tryon-Pilsbry, Man. Conch., V. 14, p. 160, tab. 30, fig. 23, 24.

1893 *Amaurochiton olivaceus* Frbly., in: Troschel-Thiele, Radula, p. 362, tab. 30, fig. 4.

1894 Haller's Angaben für *Chiton magnificus* in: Morph. Jahrb., V. 21, beziehen sich, wie der Autor später (in: Zool. Anz. 1896, V. 19, p. 200) selbst zugestanden hat, auf *Chiton goodalli*.

Plate, in: SB. Berlin. Akad., p. 217 erwähnt die Niere und hebt den Mangel medianer Fussnieren hervor, aber ohne den Speciesnamen zu nennen.

Mir lagen eine Anzahl Exemplare von Coquimbo und der 12 Meilen westlich davon gelegenen Isla de Pajaros (= Vogelinsel) vor; an beiden Orten ist die Art in der Gezeitenzone nicht selten. Mein grösstes Individuum maass 90 mm in der Länge und 62 mm in der Breite. Ein mittelgrosses Thier zeigte folgende Maasse:

Länge 68 mm, Breite 44 mm. Breite des Mantels 9 mm, wovon 4 auf die Innenzone kommen. Jede Schalenhälfte ist $2\frac{1}{2}$ mal so breit wie der zugehörige Mantelsaum.

PILSBRY's Beschreibung ist kurz und gut, doch verdient noch Folgendes hervorgehoben zu werden. Die Seitenfelder sind zwar nur wenig erhaben, doch immerhin sehr scharf begrenzt, da die flach gebogenen und nach vorn schräg abfallenden Diagonallinien sehr deutlich sind. Die Zuwachslinien sind zwar viel schwächer als die Sculpturleisten, aber bei grossen Thieren mit blossem Auge zu erkennen. Bei den als *striatus* beschriebenen Formen sind sie besonders stark entwickelt und rufen dadurch auf den Seitenfeldern mit den radialen Leisten eine Gitterung hervor. Die Schalensculptur leidet nicht selten sehr unter *Balanus*- und *Verruca*-Species, von denen die letztere oft die ganzen oberflächlichen Kalkschichten zerstört. Die Schalen sind ferner zuweilen siebartig durchfressen von weichhäutigen Cirripedien, welche in die Nähe von *Cryptophialus* oder von *Kochlorine* gehören.

Eine Variabilität in der Färbung zeigt sich an den tief schwarzen Exemplaren von Coquimbo nur hinsichtlich der grünblauen Punkte und Striche. Sie sind meist in sehr grosser Zahl vorhanden und sehr deutlich, zuweilen aber verschwinden sie fast völlig. Sie treten immer nur auf den Leisten auf und werden medialwärts kleiner und undeutlicher.

Die Exemplare von der Vogelinsel sind durchgängig viel heller gefärbt: ein tiefes Blauschwarz tritt an ihnen nur in der Umgebung des Kielfeldes oder zuweilen ganz unregelmässig in grossen Flecken auf. Die Grundfarbe der Schalen und des Mantels ist ein schmutziges Graugrün, stellenweise mit schwachem rostfarbenen Anfluge. Die hell blauen Flecke sind überall sehr deutlich. Die Schuppen des Mantels tragen an der Spitze einen ähnlichen Fleck von hell blauer oder grünlichweisser Farbe, wodurch der Mantel noch heller erscheint als die Schalen.

Der Mantel zerfällt, wie schon FREMBLY angegeben hat und wie auch aus der PILSBRY'schen Abbildung ersichtlich ist, in eine innere schmale und eine äussere, $1\frac{1}{2}$—2 mal so breite Zone. Erstere trägt kleine, von oben gesehen spitzovale oder elliptische Schuppen, letztere grössere von mehr rundlicher oder rhombischer Form. Beide Sorten von Dorsalschuppen grenzen scharf und unmittelbar längs einer Linie an einander, welche dem im Mantelgewebe verborgenen Aussenrande der einzelnen Schalen entspricht. Es scheint als ob die

Insertionsplatten auf das über ihnen liegende Gewebe einen Druck ausüben, wodurch die Bildung grösserer Schuppen verhindert wird, vielleicht weil die Bluteirculation dadurch etwas gehemmt wird. Diese Schuppen der Innenzone werden nach innen zu successive kleiner.

Ausser den eben geschilderten zwei Arten von Dorsalschuppen kommen noch drei Sorten von Hartgebilden im Mantel vor. Längs der Aussenkante desselben verläuft eine $^1/_2$—1 mm breite Zone, in der man mit der Lupe 2 oder 3 Längsreihen von kleinen braunen Stacheln wahrnimmt. Diese Kantenstachel sind etwa 150 μ lang und 30 μ breit, walzenförmig, am freien Ende etwas verschmälert und abgerundet, und ihre Basis sitzt in einem derben Becher. Sie werden erfüllt von einem hell braunen körnigen Pigment, welches nur die Spitze freilässt. Die Oberfläche ist glatt. Sie sind manchmal etwas verbogen, stellenweise eingedrückt oder irgendwie unregelmässig. Zwischen ihnen sitzen in grösserer Zahl, manchmal in Gruppen von 3—6, winzige, ungefärbte, walzenförmige Kalkstäbe von 37—74 μ Länge. Sie sind an beiden Enden abgerundet und ruhen auf einem cylindrischen Becherschafte. Die Ventralschuppen der Mantelunterseite sind farblos, am freien Ende flach gerundet und an der Basis leicht ausgebuchtet. Sie überdecken sich in der Längsrichtung der Schuppe wenig oder gar nicht, wohl aber zuweilen in der Quere.

Die Lateralfalte ist sehr gross und geht hinten in einen niedrigen Laterallappen über, der bei contrahirten Thieren zuweilen überhaupt nicht mehr sichtbar ist. Vor der Mundscheibe und hinter diesem Lappen wird die Falte sehr niedrig.

Kiemen holobranch und adanal mit Zwischenraum. Ihre Zahl schwankt zwischen 54 und 63 auf einer Seite. Beide Körperseiten verhalten sich meist ungleich und kann die Differenz bis 4 Kiemen betragen. Die Zahl hängt nicht direct von der Grösse des Thiers ab, wie folgende Liste zeigt, in der links die Kiemenzahl der linken, rechts die der rechten Seite eingetragen ist.

Länge:	46 mm	68 mm	75 mm	80 mm	82 mm	90 mm
Kiemenzahl:	56,57	60,56	60,61	61,60	62,63	55,54

Hier hatte also das kleinste Thier schon mehr Kiemen als das grösste. Es hängt dies wohl damit zusammen, dass die vordersten und die hintersten Kiemen überhaupt winzig klein und somit physiologisch gar nicht von Belang sind, und gerade sie sind es, welche die Variabilität in der Zahl bedingen. — Die Maximalkiemen können

auf jederseits etwa 16 geschätzt werden. Sie gehören zu den Segmenten 5, 6 und 7; die absolut grössten sitzen wohl gleich vor und hinter der Genitalöffnung unter Interseg. 6/7.

Die Genitalöffnung liegt meist zwischen den Kiemen 16/15, schwankt aber zwischen 15/14 und 19/18, und natürlich verhalten sich beide Seiten auch hierin nicht immer gleich. Die Nierenöffnung, welche ungefähr in der Mediane der Mantelrinne ihren Platz hat, ist stets vom Genitalporus nur durch eine Kieme getrennt und liegt daher in der Regel zwischen 15/14.

Der Darmcanal unterscheidet sich in keiner nennenswerthen Weise von dem von *Acanthopleura echinata*. Abbildungen der Buccal- und Pharyngealmuskeln habe ich in A. Taf. 4, Fig. 33—35 gegeben. Sarkolemmblasen sind an den Muskeln *retr* und *fix* vorhanden und bei grossen Thieren schon mit der Lupe als kleine punktförmige Erhebungen zu erkennen. Sie enthalten eine grosse Anzahl von Kernen.

Die Radula ist von Thiele so gut beschrieben worden, dass ich mich auf folgende Zusätze beschränke. Er sagt: „Die Zwischenplatte ist vorn etwas concav, die Schneide stark übergebogen, gerundet, der flügelartige Anhang dicht hinter der Schneide quer gerichtet, der äussere Fortsatz rundlich.“ Unter dem äussern Fortsatz meint er offenbar die vorspringende Ecke, welche ungefähr in gleicher Querebene mit der Hinterkante des Mittelzahns liegt. Diese Ecke ist aber häufig dreieckig mit vorderer ausgehöhlter Seite. Der Flügel fällt durch seine eigenthümliche Structur auf. Er sieht aus, als ob er aus vielen parallel verlaufenden Chitinbündeln bestehe. Auf Thiele's Zeichnung sieht man zwei Blätter, was nicht recht verständlich ist. — Der Flügel der Hakenplatte hat eine kurze vordere und eine etwas längere Hinterkante. Die Innenkante ist nach aussen umgebogen und bildet dadurch eine Art Schneide. Der Schaft der Seitenplatte ist verhältnissmässig kurz und trägt eine breite, flach gerundete Schneide, die in Thiele's Zeichnung nicht recht zur Geltung kommt, da sie in der Ansicht direct von oben dargestellt ist.

Die Niere habe ich in Fig. 176, Taf. 2 nach einem frischen Präparat dargestellt. Der Hauptcanal (*re*) vereinigt sich mit dem Renopericardialgang (*reper*) gewöhnlich in der Hinterhälfte von Segment 3, zuweilen etwas weiter nach hinten am Vorderrande von 4. Beide Seiten desselben Thiers können hierin von einander abweichen. Es kommt auch vor, dass sich *reper* an der Einmündungsstelle in *re* nach vorn noch eine kurze Strecke fortsetzt, wie ich dies auf der

Abbildung mit punktirten Linien angedeutet habe. Die Seitenäste beider Canäle sind meist kurz, die grössern unter ihnen aber deutlich segmental angeordnet; die gegen den Rücken ausstrahlenden reichen kaum an den Musculus obliquus hinan. Bei sehr grossen alten Individuen sah ich die ventralen Aeste bis über die Mittellinie der Fussfläche hinübergreifen. Bei einem frischen Thiere von 81 mm Länge hatte der Canal *re* in der Mitte eine Breite von 2 mm; *reper* war nur wenig schmäler und in seinem hintern Verlaufe neben dem Nierensack *re. s* leicht röthlich gefärbt. Jener Sack war etwas über 6 mm breit. Mediane Fussnierengänge fehlen. Der Ureter entspringt nicht vom Nierensack, sondern vom Anfang der hintern Fortsetzung desselben.

Das Geschlechtsorgan ist im reifen Zustande von enormer Grösse, so dass es mindestens die Hälfte der Leibeshöhle ausfüllt. Es dehnt sich dann neben der linken Körperwand vom Rücken bis zum Fuss aus und drängt die Eingeweide nach rechts hinüber. Der Oviduct ist einfach, ohne Uterus-Erweiterung, und besitzt eine dicke drüsige und längsfaltige Wandung. Das Chorion der Eier ist sehr dicht besetzt mit 40 μ langen cylindrischen hohlen Anhängen, die aus der Basis und am Ende sich ein wenig verbreitern und am letztern 6 randständige kleine Zipfel tragen. Zuweilen sind diese Anhänge auch hakenförmig gekrümmt.

Das Herz zeigt den gewöhnlichen Bau: die Hinterspitze der Kammer ist bei einigen Exemplaren durch einen soliden bindegewebigen Strang (Fig. 177, *bi*) mit dem Canalis communis der Vorkammern verbunden, der bei andern wieder vollständig fehlt (Fig. 178). Er liegt genau median, ist aber in der Zeichnung etwas zur Seite geschoben worden, um zu zeigen, dass die Spitze der Kammer blind endigt. — Das vordere Ostienpaar liegt im 7. Segment (in Fig. 178 sieht man die Musc. obliqui (*obl*) desselben hindurch schimmern), das hintere im 8. Ich bin zweimal einem Herzen begegnet, bei dem die Ostien des hintern Paares asymmetrisch entwickelt waren: den extremsten Fall habe ich in Fig. 178 wiedergegeben. Hier war die rechte hintere Oeffnung $2^1/_2$ mm, die linke 6 mm von dem vordern Paar entfernt, und entsprechend asymmetrisch war auch die Lage der hintern constanten Oeffnungen (c^2), durch welche das Mantelgewebe mit den Vorkammern communicirt. Dass die inconstanten Oeffnungen (*ic*) der letztern Art individuell sehr variiren, lehrt ein Vergleich der Figg. 177 und 178. Der Aortenstiel bildet kleine Herzohren (*aur*).

Entsprechend der riesigen Grösse des Geschlechtsorgans sind sehr zahlreiche Genitalarterien vorhanden. Beim Männchen lässt sich die ursprüngliche Anordnung in zwei Reihen noch erkennen, aber jede derselben besteht wieder aus 2, zuweilen sogar 3 Reihen von Gefässen, die freilich ziemlich regellos angeordnet sind, so dass es vorkommen kann, dass in einer Querebene 5 Hodenarterien neben einander von der Aorta entspringen. In den Ovarien variirt das Verhalten der Arterien sehr. Man findet den ursprünglichen Modus einer einzigen Reihe von Gefässen oder eine Doppelreihe oder im hintersten Drittel des Ovar das erste, in den übrigen zwei Dritteln das zweite Verhalten. — Die Arteriae dorsales (*art. dors*) sind durch Injection mit Berliner Blau sehr schön darzustellen, wie aus Fig. 176 ersichtlich ist. Zu den schon bei *Ac. echinata* (A, Taf. 5, Fig. 44) erwähnten unter dem 2.–5. Intersegmentum kommen hier noch 2 oder 3 Paar im 8. Segment, welche aus der Kammer direct entspringen und als durchscheinende Linien in der Rückenhaut nachgewiesen werden können. Sie variiren individuell sehr an Zahl und Stärke; manchmal verhalten sich sogar beide Körperseiten verschieden (Fig. 178, wo links 3, rechts 2 vorhanden sind).

XV. *Chiton cumingsi* FRBLY.

(Fig. 179—184, Taf. 3; Fig. 185—189, Taf. 4.)

1828 *Chiton cumingsii* FREMBLY, in: Zool. J., V. 3, p. 198, Suppl., tab. 16, fig. 3.
Chiton cumingsi, LAMARCK, An. s. Vert., V. 7, p. 500, ed. DESHAYES.
1841 *Chiton cumingii*, SOWERBY, Conch. Illustr., fig. 32.
1847 *Chiton cumingii*, REEVE, Conch. Icon., V. 4, tab. 1, fig. 2 a und b.
1854 *Chiton cumingii*, GAY-HUPPÉ, Hist. fis. de Chile, V. 8, p. 264.
1879 *Chiton cumingii*. Radula bei DALL, Explor. of Alasca, in: Bull. U. S. nation. Mus., V. 1, p. 79, fig. 25.
1892 *Chiton cumingi*, TRYON-PILSBRY, Man. of Conch., V. 14, p. 164, tab. 30, fig. 29—31.
1893 *Amaurochiton cumingi*, Radula, TROSCHEL-THIELE, Gebiss der Schnecken, V. 2, p. 363, tab. 30, fig. 5.
1893 *Chiton cumingi*, Niere bei PLATE.
1896 *Chiton cumingsii*, Anatomie PLATE, Nr. 2 u. 4.

Die sehr verschiedene Schreibweise des Speciesnamens erklärt sich daraus, dass manche Autoren geglaubt haben, sie sei dem be-

kannten Sammler Cuming gewidmet worden. Dies ist jedoch nicht der Fall, denn Frembly sagt ausdrücklich: „I have named this species after my friend Mr. Cumings of Valparaiso.“ Es ist daher die ursprüngliche Schreibweise *cumingsi* beizubehalten.

Von dieser schönen Art sammelte ich etwas über 40 Exemplare in der Gezeitenzone von Iquique, Coquimbo, Talcahuano (Halbinsel Tumbes und Quiriquina-Insel); weiter südlich,[1]) z. B. bei Corral und Puerto Montt, habe ich sie nicht angetroffen. Ein ganz junges Thier von 11 mm Länge fing ich ausnahmsweise in 8 Faden Wasser an *Mytilus chorus*. Das grösste Exemplar misst 56 mm in der Länge und 30 mm in der Breite; der Mantel ist 8 mm breit, wovon 2 mm auf die innere, 6 auf die äussere Zone kommen. Die Breite des Mantels beträgt annähernd $^1/_3$ der Breite der Hälfte der benachbarten Schale. Die Schalensculptur ist sehr constant, nur bei ganz kleinen Thieren wenig ausgeprägt, und ist von Pilsbry gut geschildert worden. Obwohl die für diese Art so charakteristischen concentrischen Wellenlinien nie vollständig fehlen, ist die Variabilität in der Färbung doch sehr gross. Man kann 4 Typen unterscheiden.

1. helle Exemplare (13 Stück). Die Grundfarbe ist rein weiss, die Wellenlinien sind hell braun mit leichtem Anflug von Rosa oder schmutzig olivengrün oder grüngrau. Zuweilen sind die innern hell braun, die äussern grünlich. Die grünlichen Wellenlinien verschmelzen vielfach unter einander auf grössere Strecken hin auf einer oder mehreren Schalen, wodurch die charakteristische Zeichnung fast vollständig aufgehoben wird. Das Kielfeld trägt häufig einen breiten hell rosafarbigen Fleck (namentlich am Mucro), der von dunklen Binden eingefasst sein kann. Die weissliche Grundfarbe zwischen den Wellenlinien hat bei ganz jungen Thieren oft einen bläulichen Anflug. Der Mantel ist weisslich oder grau, selten geht er ins Schwärzliche über; bei Jugendformen von 5 mm Länge ist er sehr deutlich schwarz quergebändert. Diese Querstreifung geht jedoch später verloren und ist nur selten bei grossen Individuen noch schwach angedeutet.

2. braune Thiere (1 Ex. von Autofagasta). Auf schmutzig gelber Grundfarbe verlaufen die tief braunen Wellenlinien. Zu beiden Seiten des Kielfeldes stehen je 1 oder 2 schwarze keilförmige Flecke. Mantel grau.

---

[1]) Das Berliner Museum besitzt ein Exemplar mit der Etiquette „Cap Horn“, deren Zuverlässigkeit ich bezweifle.

3. gefleckte Exemplare (14 Stück). Die dunklen Partien zu beiden Seiten des rosafarbigen Kielfeldes werden so gross, dass sie das Mittelfeld ganz oder theilweise, zuweilen auch einen Theil der Seitenfelder bedecken. Da am Aussenrande die weissliche Grundfarbe bestehen bleibt, so erhalten die Schalen ein fleckiges Aussehen, zumal die dunklen Felder häufig ziemlich scharf begrenzt sind. Die Wellenlinien sind braun oder schwärzlich. Der Mantel ist dunkel grau, häufig mit sehr deutlichen dunklen Querbinden.

4. dunkle Exemplare (13 Stück). Mittelfeld überall oder fast überall dunkel olivengrün bis schwärzlich, die Seitenfelder ebenso. Nur am Kielfelde erhalten sich verschieden breite helle Streifen von weisslicher oder hell röthlicher Färbung. Mantel dunkel grau mit verwaschenen schwärzlichen Querbinden.

Am Mantel ist die Linie, welche die innere Zone von der äussern trennt, schon mit blossem Auge sichtbar, ist aber nicht so scharf wie bei *Chiton magnificus*. Der Unterschied zwischen den Dorsalschuppen beider Zonen ist von der gleichen Art wie bei der eben genannten Species, nur weniger deutlich. Die Dorsalschuppen sehen von oben gesehen ungefähr rhombisch aus, schieben sich aber mit abgerundeten Ecken in einander (Fig. 179, 180). Ihre Farbe ist weisslich oder hell grünlich, aber stets mit dunklem Rande, und wenn dieser sehr breit wird, so erscheint die ganze Schuppe dunkel. Sie sitzen dem Mantelepithel wie bei *Chiton olivaceus* (Fig. 161) mittels einer dicken Basalplatte (*bp*) auf, dagegen fehlt die bei jener Art mit *spl* bezeichnete Bildung der Cuticula. Die übrigen Hartgebilde des Mantels sind ganz ähnlich denen von *Chiton magnificus*, nämlich 2 Reihen Kantenstachel von 125 : 25 μ, welche in der Mitte etwas verdickt, an beiden Enden abgerundet sind, ferner kleine schmale längliche Schuppen, welche zwischen den Kantenstacheln ihren Sitz haben und als Ausläufer der letzten Sorte, der Ventralschuppen angesehen werden können. Die Dorsalschuppen sind fixe Elemente, während die Ventralschuppen allmählich nach aussen zu rücken scheinen.

Das Mantelepithel hat eine grosse Aehnlichkeit mit dem von *Ch. olivaceus*, d. h. es ist niedrig, ungefähr cubisch und nur in den Lücken zwischen den Dorsalschuppen zu Papillen ausgezogen (vergl. Fig. 161). Auf der Unterseite des Mantels (vergl. Fig. 164) sind die Papillen noch niedriger und oft kaum angedeutet. Eigentliche Packete von Epithelzellen fehlen vollständig.

Die Lateralleiste ist gut ausgebildet; hinter der letzten

Kieme hört sie plötzlich auf und geht in einen sehr niedrigen Faden über. Durch Blutstauung wird an dieser Uebergangsstelle manchmal ein grosser langgestreckter, hinten steil abfallender Laterallappen erzeugt, der in andern Fällen wieder vollständig fehlt. In der Mantelrinne findet sich eine neurale Schleimkrause auf der Innenseite der Kiemen, welche sich eben so weit wie die Respirationsorgane ausdehnt.

Die Kiemen sind holobranch und adanal mit Zwischenraum. Die vordersten und die hintersten sind sehr klein, so dass ihre Zahl nicht immer leicht festzustellen ist. Bei dem grössten Exemplar (56 mm) stehen jederseits 45 Kiemen, bei einem sehr kleinen Thiere von 15 mm auf der linken Seite 40, auf der rechten 39 Kiemen. Es wird also die annähernd volle Zahl der Kiemen schon bei jugendlichen Individuen beobachtet. Die Maximalkiemen reichen von dem Geschlechtsporus bis in die Mitte von Segment 5, lassen sich aber nach vorn zu nicht scharf abgrenzen.

Die Genitalöffnung liegt meist zwischen den Kiemen 13/12, zuweilen rückt sie jedoch um eine Kieme nach vorn oder nach hinten. Der Nierenporus wird von ihr meist durch eine, zuweilen auch durch zwei Kiemen getrennt. Beide Oeffnungen entsprechen ungefähr dem Intersegmentum 6/7.

Der Darmcanal weicht nur unbedeutend von den für *Acanthopleura echinata* geschilderten Verhältnissen ab. In Fig. 185 ist der Situs viscerum in der Ansicht von der Dorsalseite dargestellt worden. Die Speicheldrüsen (*sal*) sind sackförmig; die Pharynxdivertikel sind von aussen nicht sichtbar, und auch auf Querschnitten sind sie kaum angedeutet, da die beiden Längsfalten (vergl. A, Taf. 11, Fig. 115, bei *dr*), welche das Lumen des Pharynx von demjenigen der Divertikel scheiden, sehr niedrig sind. In den Figg. 186 und 187 gebe ich zwei Längsschnitte durch die vordern Segmente, welche die früheren mehr schematisch gehaltenen Zeichnungen ergänzen mögen. Sie sollen besonders die Lage des mit rother Farbe eingetragenen Diaphragmas veranschaulichen, welches dicht über der Vorderkante des Fusses durch einige Muskeln (*mu*) gespalten und hier zu einer doppelten Membran wird. Das Diaphragma setzt sich, wie bei allen höhern Chitonen, nach hinten fort als eine den Radulasack (*rads*) umhüllende Röhre, welche hinter der Radula zur Arteria visceralis wird (Fig. 186, fast in der Medianebene liegend). Ueber der Radula steigt es an der Cardia gegen den Rücken empor und heftet sich hier an dem Intersegmentum 2/3 an (Fig. 187). Da das Zwerchfell

in erster Linie aus Bindegewebe besteht, so ist es nicht auffallend, dass auch die Rücken- und Bauchseite des Oesophagus von einer bindegewebigen Membran bedeckt werden, welche mit jenem zusammenhängt. Die auf den Oesophagus übertretenden Theile spielen jedoch hier nicht die Rolle wie bei *Ac. echinata* (A. Fig. 9, 25), wo sie nach vorn sich bis zum Intersegmentum 1/2 und auf jeder Seite bis zur Körperwand sich ausdehnen. Das Diaphragma ist also hier eine fast senkrechte Querwand, welche zwischen dem zweiten Intersegmentum und dem Vorderrande des Fusses sich ausspannt, es bildet aber nicht ausserdem eine horizontale, der Unterseite des Oesophagus sich anschmiegende und zwischen den beiden Seitenwänden des Körpers ausgespannte Scheidewand, wie bei *Ac. echinata*. In Fig. 186 ist die Verbindung des Zwerchfells mit dem 2. Intersegmentum nicht eingetragen worden, weil sie auf dem betreffenden Schnitte fehlte, während sie auf den übrigen Schnitten (Fig. 187) vorhanden war. Ich lasse es dahingestellt, ob hier nur eine zufällige Ruptur vorlag oder ob, was wahrscheinlicher ist, das Diaphragma stellenweise Lücken aufweist an seiner dorsalen Befestigung. Aus der Lage dieser Membran erklärt sich, dass das Genitalorgan nicht nach vorn in das 2. Segment hineinwachsen kann, sondern sich, wenn es bei zunehmender Reife immer mehr anschwillt, längs der linken Körperwand gegen den Fuss zu ausdehnt, was bei grossen Thieren in solchem Maasse geschieht, dass die Darmschlingen ganz nach rechts hinübergedrängt werden. Auf diese Weise bleibt in dem vordern Abschnitt der Leibeshöhle stets so viel Raum, dass die Radula sich ungehindert hin und her bewegen kann.

In Fig. 186 sind ferner folgende, schon früher geschilderte Verhältnisse zu sehen: die dicke Cuticula an dem Uebergange des Mundrohrs (*mr*) in die Mundhöhle (*mh*), das Subradularorgan (*sbr*) an der Dorsalwand des von der Mundhöhle nach hinten ausgehenden Blindsackes, die Zuckerdrüsen (*z*), welche sich tief in den Magen einstülpen und in denen es mir nur an vereinzelten Stellen gelang, den Nachweis von Stützzellen zu erbringen, die beiden Leberöffnungen (*o. hpr* und *o. hpl*), welche durch eine kurze Rinne mit einander verbunden sind. — Die Radula ist von Thiele richtig geschildert worden, doch sei hinzugefügt, dass der Flügel der Hakenplatte eine Art Schneide trägt, indem die Innenkante verdickt und etwas umgebogen ist. Die Radularmuskeln *rtr* und *fir* tragen zahlreiche Sarkolemmblasen, von denen jede 6—10 grosse bläschenförmige Kerne enthält. — An dem Subradularorgan fehlte jede Spur einer besonderen Drüse. —

Der Magen verhält sich wie bei *Acanthopleura*; er wird von oben fast vollständig von den beiden Leberdrüsen bedeckt (Fig. 185). Die rechte Leber schlägt sich, wie gewöhnlich, mit einem linksseitigen Lappen, welcher aber so weit nach vorn verlagert ist, dass er den dorsalen Vorderrand des Magens begleitet (Fig. 185, *rhpl*), auf die Ventralfläche des letztern über. Hier liegt er jedoch ungefähr der Mitte des Magens auf, wie aus dem Medianschnitt Fig. 186 ersichtlich ist. — Die Darmschlingen sind nach dem *Acanthopleura*-Typus angeordnet (Fig. 185; die ventralen Partien sind punktirt eingetragen), verlaufen jedoch etwas einfacher, wie ein Vergleich der Fig. 185 mit A, Taf. 2, Fig. 14 lehrt. Die Hinterleber reicht nicht bis in den hintersten Winkel der Leibeshöhle, so dass der Enddarm zum grossen Theil frei liegt.

Herz mit zwei Paar Atrioventricularostien; in einem Falle beobachtete ich eine Asymmetrie nach Art der oben von *Ch. magnificus* geschilderten: an dem hintern Paar lag die rechte Oeffnung etwas weiter nach vorn als die linke. *Chiton cumingsi* stimmt mit der eben erwähnten Species auch darin überein, dass die Hinterspitze der Kammer sich zuweilen in einen soliden Strang auszieht, der an dem Canalis communis atriorum endet (vergl. Fig. 177, *bi*). Bei manchen Thieren erweitert sich der Aortenstiel zu kleinen Herzohren. Die Aorta giebt zahlreiche Genitalgefässe und in jedem Segment eine paarige Arteria dorsalis ab.

Die Niere stimmt ganz überein mit der von *Chiton granosus*, doch vereinigt sich der Renopericardialgang mit dem Hauptcanal unter der dritten Schulpe, und es fehlt der mediane Fussnierengang, wie bei *Chiton magnificus* und *olivaceus*.

Das Genitalorgan ist bei grossen Individuen von riesiger Grösse und dehnt sich in asymmetrischer Weise längs der linken Körperwand bis zum Fusse aus, wodurch der Darmcanal mehr oder weniger nach rechts gedrängt wird. Die dorsale Wand des Eierstocks wird von einem Epithel gebildet, welches starke Cilien trägt, und dieses Flimmerkleid setzt sich unterhalb der Aorta auch auf die Ovarialarterien fort. Diese Cilien, welche ohne Zweifel dazu dienen, die Eier in die Oviducte zu befördern, nehmen an der Rückenwand des Ovars von vorn nach hinten an Grösse zu, in demselben Maasse wie auch die Eier reifer werden. Bei einem Exemplar, welches am Vorderende des Ovars nur unreife Eier enthielt, fehlte der Cilienbesatz ebendaselbst; es hängt also augenscheinlich die Grösse der Cilien von der Reife der Eier ab, und dieses Correlationsverhältniss kommt

besonders darin zum Ausdruck, dass ganz grosse Cilien (ca. 40 μ) eben so weit nach vorn reichen wie die fertigen Eier. Da diese einen Durchmesser von etwa 225 μ besitzen, so würden sie von den Härchen schwerlich weiter bewegt werden können, wenn nicht das Lumen des Eierstocks von einer eiweisshaltigen Flüssigkeit erfüllt wäre. Auf Schnitten lässt sich das feinkörnige Gerinnsel derselben überall beobachten.

Die reifen Eier tragen einen dichten Besatz von hohlen Chorionstacheln (Fig. 184), welche denjenigen von *Ac. echinata* (A, Taf. 8, Fig. 63) recht ähnlich sind. Sie tragen auf der tulpenförmigen Enderweiterung einen centralen und sechs periphere kleine Höcker. An den im Ovar befindlichen Eiern liegt an der kegelförmigen Basis jedes Stachels ein kleiner intensiv gefärbter Kern, nur zuweilen umgeben von etwas Protoplasma. Nachdem die Eier ins Freie gelangt sind, werden diese Kerne wahrscheinlich bald abfallen, wenigstens theilweise. Die Stacheln wurzeln in einer zarten Chorionmembran, da sie sich aber leicht von einander trennen, so nehme ich an, dass jeder von ihnen unten einen vorspringenden Rand besitzt und dass diese Ränder durch eine Kittsubstanz zusammenhängen. Das Chorion würde also in der Flächenansicht gefeldert erscheinen, ähnlich wie Fig. 305 von *Chaetopleura benaventei*. Unter dem Chorion liegt eine zarte Dotterhaut (Fig. 184, *dh*). — Die Bildung der Chorionstacheln durch die Follikelzellen habe ich bei dieser Art etwas eingehender als bei *Ac. echinata* verfolgen können. Junge unreife Eier besitzen einen grobkörnigen Dotter, der sich mit Karmin überall gleichmässig und intensiv färbt, weil er sehr reich ist an chromophilen Eiweisskörpern (vergl. A. p. 97). Er wird nach aussen begrenzt von einer zarten, nicht immer leicht nachweisbaren Membran, der Dotterhaut (Fig. 181, *dh*). Auf diese folgt nach aussen eine dünne Follikelmembran (*foll*) mit kurzen, sehr deutlichen Kernen. Das zugehörige Protoplasma war nicht mit Sicherheit zu erkennen, wohl aber eine äussere Grenzmembran. — An etwas ältern Eiern haben sich die Follikelzellen zu rundlichen Knospen vorgewölbt (Fig. 182, *foll*) und in ihrem Innern ein rundliches oder birnförmiges Gebilde, die Anlage der Enderweiterung des Stachels, ausgeschieden. Das Protoplasma jeder Follikelzelle bildet einen sehr zarten, oft kaum zu erkennenden Belag, welcher jener Anlage von aussen aufliegt und einen runden, im Vergleich mit dem frühern Stadium grössern und schwächer tingirten Kern umschliesst. Dieser Kern liegt immer am distalen Pole der Zelle. Die Dotterhaut ist un-

verändert, und der Dotter ist nur noch am Aussenrande (*vit*) intensiv gefärbt, da sich die Eiweisskörper im Innern (*vit'*) aufgelöst haben. — In Fig. 183 gebe ich ein weiter fortgeschrittenes Stadium, an dem die Stachelanlage schon so deutlich hervortritt, dass über ihre Deutung kein Zweifel obwalten kann. Die Kerne liegen meist unter der Enderweiterung und sind blass gefärbt. — Der Stachel wächst nun an seiner Basis weiter, bis er die volle Grösse erreicht hat. Dann scheint seine Bildungszelle zu degeneriren, was sich unter anderm auch darin kund giebt, dass der Kern sich intensiv färbt. Wie die kleinen Höcker an der Enderweiterung entstehen, vermag ich nicht zu sagen. Man sollte erwarten, sie gleich Anfangs auf dem Stadium der Fig. 182 anzutreffen; ich habe sie aber bei den Jugendformen stets vermisst. Zuweilen fehlen sie übrigens auch an ausgebildeten Stacheln.

Die hier gegebene Schilderung unterscheidet sich von meiner früheren, auf *Ac. echinata* sich beziehenden vornehmlich durch den Nachweis der Dotterhaut, woraus weiter folgt, dass die Eischale des *Chiton cumingsi* ein echtes Chorion ist, an dessen Aufbau der Dotter nicht betheiligt sein kann.

Es ist sehr interessant, dass bei dieser Art Schalenaugen vorkommen von dem Typus der Sehorgane des *Callochiton puniceus* (Fig. 293) und dass sich in schönster Weise ihre Entstehung aus gewöhnlichen Aestheten verfolgen lässt. Dass dieselben an einer so häufigen Art bis jetzt übersehen werden konnten, liegt an ihrer ausserordentlichen Kleinheit und daran, dass sie durch das Pigment der Schale in vielen Fällen verdeckt werden. Selbst mit einer starken Lupe sind sie an der nicht entkalkten Schale bei vielen Thieren nicht wahrzunehmen, auch wenn sie zweifellos vorhanden sind. Helle Exemplare zeigen sie natürlich leichter als dunkle. Fig. 179 stellt einen Theil der vierten Schale eines sehr hellen jugendlichen Individuums vor der Entkalkung bei 12facher Lupenvergrösserung dar. Auf dem Seitenfelde verlaufen zwei seichte Rillen mit sehr zahlreichen kleinen schwarzen Punkten, während alle übrigen Theile der Schale mit ebensolchen, aber viel blassern Flecken übersät sind. Die erstern werden durch Aestheten hervorgerufen, die viel Pigment enthalten, welches entweder regellos vertheilt ist oder ein echtes Auge bildet; die letztern scheinen nur dadurch entstanden zu sein, dass das Aesthet das Licht anders als die Schalensubstanz reflectirt, denn nach der Entkalkung war in ihnen keine Spur von Pigment nachzuweisen. In der Fig. 180 ist der

nicht entkalkte Vorderrand der ersten Schale eines ziemlich hellen grossen Thieres wiedergegeben worden. Die wellenförmigen Pigmentbänder (*pig*), welche durch einen diffusen bräunlichen Farbstoff in der äussersten Schicht des Tegmentums (dicht unter dem farblosen Suprategmentum) verursacht werden, greifen in diesem Falle nicht auf die Rillen (*ril*) über, so dass alle Aestheten als kleine schwarze Punkte deutlich hervortreten; zwischen den Rillen waren keine Aestheten zu erkennen. Bei ungefähr hundertfacher Vergrösserung fällt an den entkalkten Schalen in der Flächenansicht die relativ sehr bedeutende Grösse der Makraesthetenkappe (Fig. 188, *ma*) auf und die geringe Zahl der zugehörigen Mikraestheten (*mi*); es liegen nämlich von letztern nur 1 oder 2 vor und eben so viele jederseits neben dem Makraesthet, und zuweilen fehlen sogar diese lateralen Ausläufer. Die Aestheten enthalten einen hellen rundlichen Körper (*e*), der an seiner medialwärts gekehrten Seite von einem dunkel braunen feinkörnigen, in Dicke und Form sehr variirenden Pigmentstreifen umgeben wird. In manchen Fällen wird er von Lücken durchbrochen, in andern dehnt er sich so weit aus, dass er die Linse (*l*) ringförmig einhüllt, und ganz selten umgiebt er sie becherförmig von allen Seiten mit Ausnahme der dem Lichte zugewandten Aussenfläche.

Ferner kommen zerstreute Pigmentmassen auch in andern Theilen des Aestheten, in den Mikraestheten, ja sogar in den Fasersträngen vor. Neben diesen durch den Besitz eines lichtbrechenden Körper als Sehorgane gekennzeichneten Elementen finden sich nicht wenige Aestheten, denen eine Linse fehlt und deren mehr oder weniger zahlreiche Farbstoffballen sich ganz regellos vertheilen (vergl. Fig. 290). Solche Formen leiten dann über zu den Aestheten ohne jedes Pigment, die einzeln unter den Schalenrillen vorkommen und die Regel in den flach gewölbten Rippen bilden. — Auf Schnitten lässt sich diese Differenzirung mit aller Sicherheit verfolgen. Die auf höchster Stufe stehenden Augen stimmen im Wesentlichen mit denen von *Callochiton puniceus* überein, so dass ich auf die nach dieser Art entworfene Fig. 293 verweisen kann. Unterschiede sprechen sich darin aus, dass die Wand des Pigmentbechers nur ungefähr $^1/_3$—$^1/_4$ so dick ist wie bei jener Art (nämlich nur $1^1/_2$—3 μ) und dass die Zellen (*z*), welche das Pigment erzeugen, sich mit ihren den Kern anschliessenden Basalenden zu einem etwa 10 μ hohen Kegel zusammenlegen, dessen Spitze in eine (oder mehrere?) Faser des Faserstranges übergeht. An diesem Kegel scheinen sich übrigens nicht alle Zellen zu betheiligen, denn einzelne Kerne liegen auch auf der

Seite des Pigmentbechers, welche der Makraesthetenkappe zugewandt ist. Solche Augen messen auf dem Medianschnitt (Fig. 293) ca. 16 μ in der Höhe und 20—23 μ in der Breite. Je nach der Form des betreffenden Aestheten liegt die Ebene der Pupille etwa so wie in der citirten Abbildung, oder sie steht viel steiler zur Schalenoberfläche, zuweilen fast senkrecht, so dass nur die horizontalen Lichtstrahlen den Augenhintergrund treffen können. Solche Augen mit gleichmässig ausgebildetem Pigmentbecher sind immer nur in der Minderzahl vorhanden, und bei manchen Individuen fehlen sie, wie es scheint, vollständig. Der am weitesten verbreitete Typus besitzt auf der Seite der Chitinkappe (*ma*) eine relativ dicke Pigmentlage, die in der Richtung auf den Faserstrang (*fa*) zu viel dünner wird, oft sogar sehr zart ist oder Lücken aufweist. Solche Augen geben dann in der Flächenansicht von oben das Bild der Fig. 188, von unten der Fig. 189. Hinsichtlich der Linse war kein Unterschied zu constatiren, sie besteht immer aus einer fast homogenen wasserklaren Substanz. In den augenlosen Aestheten vertheilt sich das Pigment entweder ganz regellos auf die verschiedenen Zellen, oder es fehlt überhaupt. Im Allgemeinen stehen die zuerst gebildeten, also am meisten medialen Aestheten in den Rillen der Seitenfelder auf der tiefsten Stufe, so dass die Vervollkommnung während des Lebens erst allmählich erreicht wird. Die erste und die letzte Schale eilen ferner, wie es scheint, den mittlern in dieser Hinsicht voran, da an ihnen vornehmlich die Augen der höchsten Stufe vorkommen.

Da das Periostracum dieser Species sehr zart ist, so beobachtet man oft an sonst unverletzten Schalen ein Fehlen jener obersten Schicht und sämmtlicher Chitinkappen, der grossen wie der kleinen, auf gewissen Strecken. Solche Defecte entstehen wohl dadurch, dass die Brandung Steinchen gegen die Schale anwirft.

Ein Paar Osphradien ist vorhanden, aber so klein, dass sie nur auf Schnitten nachweisbar sind. Jedes Osphradium erstreckt sich als eine schmale, niedrige Leiste vom After bis fast an die hinterste Kieme. Auf dem Querschnitt erkennt man einen rundlichen Höcker von Sinneszellen, welcher dicht unter dem Lateralmark liegt.

XVI. *Chiton granosus* FREMBLY.

(Fig. 190, Taf. 4.)

1828 *Chiton granosus* FRBLY., in: Zool. Journal, V. 3, p. 200, Suppl., tab. 17, fig. 1.
1836 *Chiton granosus* FRBLY., LAMARCK, An. s. Vert. ed. DESHAYES, V. 7, p. 500.
1839 *Chiton granosus* FRBLY., Captain BEECHEY's Voyage of H.M.S. „Blossom". Zool., p. 149, tab. 40, fig. 5.
1847 *Chiton granosus* FRBLY., REEVE, Conch. Icon., tab. 5, fig. 27.
1854 *Chiton granosus* FRBLY., GAY-HUPPÉ, Hist. fis. de Chile, V. 8, p. 265.
1874 *Lophurus granosus* (FRBLY.), TAPPARONE CANEFRI, Viaggio Magenta. Malacol., p. 75.
1892 *Chiton granosus* FRBLY., TRYON-PILSBRY, Man. of Conch., V. 14, p. 167, tab. 30, fig. 27, 28.
1893 *Chondroplax granosa* (FRBLY.). TROSCHEL-THIELE. Gebiss der Schnecken, V. 2, p. 364, tab. 30, fig. 8.
1893 *Chiton granosus* FRBLY., Niere: PLATE (siehe Litt.-Verz.).

Mir standen zur Verfügung 22 Exemplare aus Iquique, wo das Thier sehr gemein ist; 2 Ex. aus Coquimbo, wo die Art häufig ist, wenngleich nicht in demselben Maasse wie *Chiton barnesi*, mit dem sie in der Färbung einige Aehnlichkeit hat; 1 Ex. aus der Bucht von Talcahuano. Da die Art nach TAPPARONE CANEFRI auch im Golf von Peñas[1] (nördlicher Eingang der Schmidt's Canäle, Patagonische Küste) vorkommt, so gehört sie zu den am weitesten verbreiteten Chitonen Chiles. Sie findet sich nur in der Gezeitenzone.

Mein grösstes Exemplar misst 64 mm in der Länge, 38 mm in der Breite, 15 mm in der Höhe. Die Schalen werden als schwarz angegeben; sehr häufig aber sind sie dunkel grau, und die Seitenfelder erhalten einen rostfarbenen oder graubraunen Anflug, der oft auch auf die zwei weissen Längsbinden zu beiden Seiten des Kielfeldes übertritt. Zwei jugendliche Thiere sind mäusegrau und haben stellenweise einen braunen Anflug. — Die Sculptur der Schalen ist häufig durch Algen, Balaniden oder durch die Brandung auf grosse Strecken hin zerstört, denn die Art lebt keineswegs, wie FREMBLY angiebt, vornehmlich ausserhalb der Brandung.

Der Mantel ist in zwei, ungefähr gleich breite Zonen getheilt; zuweilen ist die innere sogar etwas breiter als die äussere. Von

[1]) TAPPARONE CANEFRI schreibt irrthümlich Golf von Pendas.

Hartgebilden finden sich in ihm 1) die Dorsalschuppen, die vollständig von schwarzem oder grauem Pigment erfüllt und auf ihrer Oberfläche mit dicht stehenden feinen Riefen bedeckt sind; 2) Ventralschuppen von der gewöhnlichen Wetzsteinform, aber mit meist flach concav eingezogenen Seitenkanten. Sie enthalten auf der innern Hälfte der Mantelunterseite sehr wenig gelblichbraunes Pigment, nach aussen zu wird die Menge desselben grösser, und so gehen sie allmählich über in 3) die Kantenstachel, welche tiefschwarz aussehen, einem kurzen Becherschafte aufsitzen und in eine grössere und eine kleinere Sorte zerfallen. Bei einigen Individuen sind alle Ventralschuppen farblos.

Die Lateralfalte (Fig. 190 *lf*) ist niedrig, aber mit Ausnahme der Partie vor der Kopfscheibe und hinter dem After überall gleich hoch. Ein Laterallappen fehlt, doch kann zuweilen die Falte neben den hintersten Kiemen sich etwas erhöhen.

Die Kiemen (Fig. 190) sind holobranch und adanal mit Zwischenraum. Ueber die Variabilität in der Zahl derselben und der Lage der Oeffnungen orientirt folgende Liste, bei der die links stehenden Zahlen der linken Seite angehören.

Körperlänge	Zahl der Kiemen	*ge. o*	*re. o*
64 mm	57,55	18/17, 16/15	15/14, 13/12
49 mm	54,56	17/16, 17/16	14/13, 14/13
35 mm	53,53	16/15, 16/15	13/12, 13/12
19 mm	51,51	15/14, 16/15	13/12, 13/12.

Bei dem sehr grossen Individuum, welches der Fig. 190 zu Grunde lag, fand ich ausnahmsweise *ge. o* 19/18, *re. o* 16/15. Es liegen demnach meist drei, zuweilen auch nur zwei Kiemen zwischen den Oeffnungen.

Die Maximalkiemen lassen sich sehr schwer abgrenzen; die absolut grösste scheint gerade vor der Genitalöffnung zu stehen, doch können die 6—10 weiter nach vorn folgenden Respirationsorgane in jene Kategorie gerechnet werden. Jeden Falls ist es zweifellos, dass die auf *re. o* folgende Kieme schon nicht mehr zu den grössten gehört, was ich mit Rücksicht auf die Pelseneer'sche Hypothese hervorhebe. Die vordersten und die hintersten Kiemen sind sehr klein, oft kaum sichtbar. Die Lage jener Pori zu den Kiemen ist wie gewöhnlich; diejenige für die Genitalorgane ist leicht an dem grösseren Zwischenraum zu erkennen.

Magen und Darmschlingen wie bei *Chiton cumingsi* (Fig. 185).

Sarkolemmblasen sind an den *retr*- und *fix*-Muskeln vorhanden. Die Radulascheide reicht nach hinten fast bis zum Hinterrande des Magens. Thiele hat die mannigfachen Besonderheiten der Radula recht gut beschrieben. Ich untersuchte ein Exemplar und kann danach hinzufügen, dass die Basis der Mittelplatte nicht eingeschnitten zu sein braucht, sondern mit gerader oder leicht concaver Kante enden kann. Ihr charakteristisches Aussehen erhält die Zunge durch die enorm verlängerten schmalen Schäfte der Zwischenplatten. Der Flügel der Hakenplatte ist sehr merkwürdig; er biegt gegen die Basis des Zahns zu in einen schmalen Fortsatz um, welcher ungefähr ebenso lang ist wie der Flügel und diesem wie ein Stiel ansitzt. Sein unteres Ende heftet sich an den Schaft der Hakenplatte ungefähr in der Mitte desselben an, so dass der Flügel also zweimal befestigt ist.

Herz mit zwei Paar Ostien und Herzohren. Die vordern Ostien liegen gerade unter dem Intersegmentum 7/8, was wohl eine Folge der Kleinheit von Segment 7 ist, welches nur halb so lang wie 8 oder 6 ist. Die Lage der hintern Ostien ist recht variabel, indem sie so verschieden gestellt sein können, wie es in Fig. 178 die Oeffnungen desselben Paares zeigen. Es hat dies natürlich eine sehr verschiedene Länge des Hinterendes der Kammer zur Folge. — Eine geringfügige Asymmetrie in der Lage der hintern Atrioventricular-Oeffnungen habe ich einmal beobachtet; die linke stand vor der rechten und beide deckten sich nur zur Hälfte. — Bei einem Exemplar fand sich dieselbe Variation, die in Fig. 177 von *Ch. magnificus* dargestellt ist: die Hinterspitze der Kammer zog sich in einen soliden Strang aus, der an der Ventralfläche des Canalis communis atriorum endete. — Die Genitalarterien stehen im Hoden in doppelter, im Ovar in einfacher Reihe (Fig. 190). Die Dorsalarterien des 3.—5. Segments verhalten sich wie bei *Ch. magnificus* (Fig. 176), d. h. der Hauptstamm zieht zum Musc. lateralis anterior des nächst folgenden Körperabschnitts, nicht wie bei *Ac. echinata* (vergl. A, Taf. 5, Fig. 44) den Apophysenrand begleitend zum Musc. lateralis posterior. Dazu kommen noch einige, individuell recht variirende Dorsalarterien im 8. Segment (vergl. Fig. 178 von *Ch. magnificus*), welche direct aus der Herzkammer entspringen und ein weiteres Paar im 7.

Die Niere habe ich in Fig. 190 nach einem frischen Präparat dargestellt. Sie besitzt abweichend von allen übrigen zur Zeit untersuchten Arten der Gattung *Chiton* mediale Fussnierengänge (*re'. ant* und *re'. post*), die ganz mit denjenigen von *Ac. echinata* übereinstimmen. Der Nierensack (*re. s*) ist sehr langgestreckt und nicht scharf ab-

gesetzt. Die Divertikel des Hauptcanals (*re*) entspringen in ganz regelmässigen Intervallen, da sie immer zwischen die Muskeln der Körperwand hindurchtreten, um dann in die Fussmusculatur sich einzusenken. Die Bäumchen des Renopericardialganges (*reper*) sind gross und zahlreich. Da *re* und *reper* durch einen weiten Zwischenraum getrennt sind, so finden sich in ihm viele kleine Seitenäste. Die Vereinigung der beiden Canäle findet unter der 4., zuweilen auch unter dem Hinterrande der 3. Schulpe statt.

Geschlechtsorgane. Der Oviduct (Fig. 190 *ovd*) ist einfach, seine dicke drüsige Wandung bildet einige Längsfalten. Das Vas deferens verhält sich ebenso, besitzt aber eine dünnere Wand, die am innern Anfange gelblich gefärbt ist, wohl in Folge von Pigmenteinlagerung. Das Chorion der Eier trägt einen dichten Besatz von Anhängen, die denjenigen von *Ch. cumingsi* (Fig. 184) sehr ähnlich sind. Jedoch ist die distale Erweiterung kürzer und breiter und trägt an der Peripherie acht kleine, oft nach innen übergebogene Zacken. Sie setzt sich auch schärfer von dem dünnen Mittelstück ab, und da der Basalkegel ihr an Breite ungefähr gleich kommt, macht jeder Anhang fast den Eindruck einer Hantel. Die Länge der Anhänge beträgt 36 μ, die Breite in der Mitte 3, an den Enden 11 μ.

XVII. *Chiton barnesi* Gray.

(Fig. 191, Taf. 4.)

1830 *Chiton barnesii*, Gray, Spicilegia zoologica, Part. I, p. 5, tab. 6, fig. 22.
1839 *Chiton barnesii*, Zool. Capt. Beechey's Voyage H.M.S. „Blossom“, p. 149, tab. 41, fig. 10.
1841 *Chiton barnesii*, Sowerby, Conch. Illustr., fig. 2.
1847 *Chiton barnesii*, Reeve, Conch. Icon., tab. 1, fig. 1; tab. 21, fig. 137.
1854 *Chiton barnesii*, Gay-Huppé, Hist. fis. de Chile, V. 8, p. 268.
1892 *Radsia barnesii*, Tryon-Pilsbry, Man. Conch., V. 14, p. 190, tab. 29, fig. 10—12.

13 Exemplare in den verschiedensten Grössen von Coquimbo, wo das Thier in der Gezeitenzone häufig ist, und 4 mit grünlicher Schalen- und Mantelfärbung von dem etwas weiter nördlich gelegenen Totoralillo.

Pilsbry's Beschreibung ist kurz und gut. Die Sculptur der Schalen ist immer sehr gut erhalten. Bei den mir vorliegenden Thieren kann man eigentlich nicht von Rippen der Seitenfelder sprechen, denn jede Linie besteht aus getrennten länglichen Knoten, die freilich zuweilen durch einen zarten Strang zusammenhängen.

Die Zahl der Schlitze an den Insertionsplatten ist, wie schon Carpenter und Pilsbry betont haben, recht variabel, und da an den meisten Schalen jederseits nur ein solcher Einschnitt vorhanden — wenigstens bei 2 daraufhin untersuchten Thieren —, so lasse ich die Species in der Section *Chiton* s. str. und rechne sie nicht, wie Pilsbry, zur Section *Radsia*. Das eine jener Exemplare hatte nur 2 mittlere Schalen mit jederseits 2 Schlitzen, drei mit jederseits einem Schlitz und eine, bei der auf der einen Seite zwei, auf der andern ein Schlitz vorhanden waren. Bei dem zweiten Individuum hatten alle mittlere Schalen jederseits nur einen Schlitz mit Ausnahme einer, die auf der einen Seite doppelt eingeschnitten war. Nach Carpenter können zuweilen sogar 3 Schlitze auftreten. Eine ähnliche Variabilität dieser Bildungen erwähnt Pilsbry für *Chiton virgulatus*.

Die Veränderlichkeit der Schalenfärbung ist bei dieser Art nicht bedeutend. Sie spricht sich darin aus, dass die Grundfarbe der Seitenfelder von Gelb und Dunkelbraun bis ins Schwärzliche übergehen kann, und das Mittelfeld gelb und dunkel braun gefleckt oder mit Ausnahme des Kiels fast gleichmässig dunkel braun ist. Das Kielfeld ist meist gelb oder rosafarbig überlaufen und trägt in der Mitte einen dunkel braunen dreieckigen Fleck. Der Mantel ist schmutzig hell braun mit einem Stich ins Grünliche und verwaschener schwärzlicher Querbänderung. Er zerfällt in zwei deutliche Zonen, von denen die äussere etwas breiter ist als die innere.

Die 4 Exemplare von Totoralillo können als besondere Abart in der Färbung angesehen werden, da bei ihnen alle hellen Grundfarben der Schalen grün oder grünweiss sind und die Mantelschuppen grün oder himmelblau aussehen. Die schwarze Querbänderung ist bei 3 von ihnen sehr scharf.

Im Mantel finden sich folgende Hartgebilde.

1. Die Dorsalschuppen, von gewöhnlicher Form (vergl. Fig. 179, *dsch*) mit flach gebogener Aussenseite und eckiger oder halbkreisförmiger Innenseite. Die Linie, welche die beiden Mantelzonen trennt, wird durch eine Rille gebildet, in der einzelne rudimentäre Schuppen liegen können. Im Allgemeinen sind die Schuppen

beider Zonen in Grösse und Form nicht verschieden. Die grössten Schuppen stossen von beiden Seiten an die Linie und nehmen von ihr aus nach innen und aussen an Grösse ab. Die Parallellinien, welche nach PILSBRY die Oberfläche der Schuppen bedecken, sind so zart, dass sie selbst mit einer starken Lupe noch nicht zu sehen sind. — Bei einem Exemplar fand sich in der Aussenzone eine keilförmige Partie, welche statt mit den gewöhnlichen Schuppen mit sehr viel kleinern und unregelmässiger geformten bedeckt war. Es kann wohl nicht zweifelhaft sein, dass an dieser Stelle eine Verletzung der Manteloberfläche stattgefunden hatte und diese kleinen Hartgebilde durch Regeneration entstanden waren.

2. Kantenstachel, welche in zwei oder drei Längsreihen auf einem schmalen Saume am Aussenrande des Mantels sitzen und wie die Dorsalschuppen schmutzig braun gefärbt sind. Sie sind von sehr verschiedener Länge, und die grössten, welche meist auch die äussersten sind, messen etwa 90 μ. Ihre Spitze ist stumpf und ungefärbt, die Basis halbkuglig gerundet, und der Schaft biegt in der Mitte ein wenig nach der einen Seite über.

3. Die Ventralschuppen sind ungefärbt und haben meist die gewöhnliche Form mit parallelen Seiten, quer abgeschnittener Basis und gerundeter Spitze. Sie messen in der Mitte der Mantelunterseite 90 : 19 μ und werden nach aussen zu kleiner. Zwischen ihnen finden sich nun merkwürdiger Weise sehr viele unregelmässig geformte Elemente; einzelne haben derbe Querlinien und sehen dann wie segmentirt aus, andere sind in der Mitte oder an dem einen Ende angeschwollen, wieder andere — manchmal sogar die Mehrzahl — sehen in der Seitenlage gekrümmt aus, weil die Spitze mehr oder weniger plötzlich ventralwärts umbiegt. Sie stimmen dann abgesehen von der plattern Form und dem Pigmentmangel schon völlig mit den Kantenstacheln überein, obwohl sie weit vom Mantelrande abliegen.

Die Lateralfalte (Fig. 191, *lf*) ist ungewöhnlich hoch und bildet, wenn sie mit Blut gefüllt ist, was fast bei allen conservirten Thieren der Fall ist, einen dicken Längswulst, der sich aber hinten nicht zu einem Laterallappen erhebt. Die Falte ist hinter dem After etwas niedriger, bleibt aber immer noch sehr ansehnlich, und sinkt nur vor der Kopfscheibe zu einem dünnen Faden herab. An dem grössten Exemplare hatte die Falte folgende Maasse: in der Mitte 2 mm hoch und breit, hinter dem After 1 mm hoch, $1^1/_4$ breit; vor der Mundscheibe $^3/_4$ mm hoch und breit.

Die Kopfscheibe ist im Verhältniss zum Fusse recht klein, indem sie nur ca. 1/7 so lang wie dieser ist (bei dem grössten Thier 28 : 4 mm).

Die Mantelrinne dient zur Aufspeicherung der Eier, wie ein 25 mm langes Weibchen lehrt, welches zwischen den Spitzen der Kiemen und der Lateralfalte (Fig. 191) grosse Mengen von Eiern mit sich führte, die in Folge der Chorionanhänge an einander haften.

Die Kiemen sind holobranch und adanal mit Zwischenraum angeordnet; sie reichen nach vorn weiter als bei irgend einer andern Art, nämlich noch ein klein wenig über die Kopffussfurche hinaus, so dass die mit Blut gefüllten Ecklappen der Kopfscheibe bis an die viertvorderste Kieme reichen. Ueber Zahl der Kiemen und Lage der Oeffnungen orientirt folgende Tabelle.

Körperlänge	Kiemenzahl		Genitalporus		Nierenporus	
a) 41 mm	39	42	10/9	13/12	8/7	11/10
b) 29 mm	37	40	11/10	12/11	9/8	10/9
c) 28 mm	38	36	12/11	12/11	10/9	10/9
d) 10 mm	34	34	11/10			

Bei a sind offenbar rechts und hinten drei Kiemen mehr gewachsen als links, daher die Differenz beider Seiten; bei b hatte die zweitvorderste Kieme der linken Seite drei Spitzen, war also sicher durch Verwachsung dreier Anlagen entstanden; wären diese getrennt geblieben, so hätten beide Seiten sich nur um eine Kieme unterschieden. Die Liste zeigt, dass beide Oeffnungen einer Seite um zwei Kiemen von einander abstehen. Die Maximalkiemen schliessen sich nach vorn an die Geschlechtsöffnung an, reichen vielleicht auch zuweilen mit ein oder zwei Respirationsorganen hinter sie. Die Grössenunterschiede sind so gering, dass sie sich nicht sicher abgrenzen lassen.

Die Lage der beiden Oeffnungen zu den Kiemen wie gewöhnlich; sie bilden hohe Papillen, ja bei dem grössten Exemplar war der (männliche) Porus zu einer 3/4 mm langen cylindrischen Röhre ausgezogen.

Der Situs der Darmschlingen ist wie bei *Nuttalochiton hyadesi* (Fig. 255), nimmt also eine Mittelstellung ein zwischen dem *Hanleya*- und dem *Acanthopleuratypus*. Sarkolemmblasen sind vorhanden an den *retr*- und wahrscheinlich auch an *fix*-Muskeln. Die Leberacini verlängern sich zu kurzen Schläuchen. Die Radula

ähnelt der von *Ch. magnificus*. Der Mittelzahn ist kurz, hinten verbreitert und mit abgerundeten Hinterecken, vorn verschmälert und mit deutlicher Schneide. Der Schaft des Zwischenzahns ist an der Aussenseite flach ausgehöhlt, das distale verbreiterte Ende geht in eine rundliche Schneide über. Ein Anhang, wie bei *Ch. magnificus*, fehlt. Die Hakenplatte trägt an der Innenseite, etwas über der Mitte, einen breiten schnabelförmigen Fortsatz, auf dessen Spitze ein kleiner, schmaler, unregelmässig geformter Flügel sitzt. Der schwarze Haken an der Spitze des Zahns endet quer abgeschnitten mit breiter schneidender Kante. Die Seitenplatte ist mässig lang und läuft in ein kurzes sichelförmiges Endstück mit flach convexer Schneide aus. Die äusserste Randplatte ist 1½ mal so breit wie lang. Die Radula ist jedenfalls sehr verschieden von der des *Ch. granosus*, mit welchem im Habitus und in der Färbung eine grosse Aehnlichkeit besteht.

Herz mit zwei Paar Ostien zwischen Kammer und Atrien; das vordere liegt symmetrisch und noch ein klein wenig hinter dem Intersegmentum 7/8, das hintere war bei dem untersuchten Individuum etwas asymmetrisch, indem sich seine Oeffnungen nur zur Hälfte gegenüberlagen. Die Hinterspitze der Kammer ist so lang wie die interostiale Strecke. Herzohren klein. Die Hodengefässe stehen in 2 Reihen an der Aorta, ganz hinten aber verschmelzen sie paarweise.

Niere wie bei *Ch. granosus* (Fig. 190), aber ohne mediale Fussnierengänge; auch ist der Nierensack kürzer und mehr rundlich. Vereinigung der beiden Hauptcanäle unter Schale 4. Die Divertikel sind sehr kurz.

Geschlechtsorgane. Das dünnwandige Vas deferens beginnt innen mit kleiner trichterförmiger Erweiterung und zieht in flachem Bogen ein klein wenig nach vorn, wobei es sich verschmälert. Der dickwandige Oviduct verhält sich ebenso. Das Chorion der Eier erinnert etwas an *Chaetopleura benaventi* (Fig. 305), doch laufen die 40 μ langen zahlreichen schlauchförmigen Anhänge am Ende nicht in zwei Gabeläste aus, sondern biegen sich nur hakenförmig um, wobei sie etwas schmäler werden. An der Basis beginnt jeder Anhang mit einer niedrigen kegelförmigen Verbreiterung. Eine Felderung der Chorionhaut war nicht nachweisbar, ohne Zweifel, weil die Grenzen der Felder sehr zart sind. Die zugehörigen Follikelkerne fehlten an den in der Mantelrinne befindlichen abgelegten Eiern. Sie fallen also schliesslich ab.

XVIII. *Chiton subfuscus* Sow.

1832 *Chiton subfuscus* Sowerby, in: Proz. zool. Soc. London, V. 2, p. 26.
1841 *Chiton striatus* Barnes, Sowerby, Conch. Illustr., fig. 3, 41.
1847 *Chiton striatus* Barnes, Reeve, Conch. Icon., tab. 1, fig. 3 b, (spec. 23).
1892 *Chiton subfuscus* Sow., Tryon-Pilsbry, Man. of Conch., V. 14, p. 162, tab. 38, fig. 19—22.

Von dieser sehr variablen Art standen mir zur Verfügung: 6 Exemplare in Alkohol, welche ich bei Puerto Montt in der Gezeitenzone gesammelt habe; 8 trockene Exemplare von Chiloë und 7 ebensolche von den Chonos-Inseln, welche sich in der Sammlung des Berliner Museums befinden. Das grösste misst 50 mm in der Länge und 28 mm in der Breite.

Pilsbry glaubt nach der Sowerby'schen Originalbeschreibung zwei verschiedene Formen unterscheiden zu können: 1. den typischen *Chiton subfuscus* Sow., bei dem das Centralfeld der mittlern Schalen überall mit Längslinien versehen ist; 2. die *var. mesoglyptus* Pilsbry, bei der sich diese Linien nur am Kiel finden, während die Pleuren der Mittelfelder glatt sind. Mir scheint, der verdienstvolle amerikanische Conchyliologe hat zu viel aus jener Diagnose herausgelesen. Es heisst in derselben „*valvarum intermediarum areis lateralibus radiatim, centralibus longitudinaliter subsulcatis*" und einige Reihen weiter folgt der Zusatz: „*Var. area intermedia valvarum laevi, parte centrali solum longitudinaliter subsulcata.*" Aus diesen Worten folgt nicht, dass bei dem Typus diese Linien die Pleuren der Mittelfelder in ihrer ganzen Ausdehnung bedecken, sondern nur, dass sie überhaupt neben dem Kiele vorkommen; noch viel weniger lässt sich aus ihnen schliessen, dass sie „strongly developed" sind. Aus der Untersuchung jener 21 Exemplare geht nun hervor, dass die Sculptur des Mittelfeldes sehr variirt, so dass man drei Gruppen von Thieren unterscheiden kann.

1. Bei einem Exemplar stehen deutliche Längslinien am Kiel und schwächere auf den Pleuren einzelner Schalen, ohne sich aber über die ganze Ausdehnung dieser Pleuren zu erstrecken. Dieses Thier entspricht nach meiner Auffassung dem typischen *subfuscus*.

2. Bei 5 Thieren (3 von Montt, 2 von Chiloë) finden sich deutliche Längslinien am Kiel von wenigstens einigen, zuweilen auch von allen Schalen. Die Pleuren der Mittelfelder sind ganz glatt.

3. Bei 15 Thieren in allen Grössen (darunter alle von den Chonos-Inseln) fehlen Längslinien auf den Mittelfeldern vollständig.

Sämmtliche 21 Thiere zeigen auf den Mittelfeldern sehr deutliche Zuwachslinien. Die Sculptur der Seitenfelder und der Endschalen ist nicht minder veränderlich. Die Radiallinien können sehr stark ausgeprägt sein in Form von Rillen, oder sie werden schwächer und sind zuweilen kaum sichtbar. Ihre Zuwachslinien sind einfach, oder bei grössern Thieren werden sie in der äussern Hälfte der Seitenfelder meist sehr unregelmässig und erhalten eine Menge kleiner, etwas gebogener, schlitzförmiger Gruben, so dass sie aussehen, wie wenn Jemand wiederholt die Spitze eines Fingernagels in Wachs drückt. Folgende Formverhältnisse sind an den Schalen constant: ihre Höhe, welche zur Folge hat, dass die Seiten am Kiel ungefähr im rechten Winkel zusammenstossen; der scharf ausgeprägte Kiel; die erhabenen Seitenfelder; die sehr deutlichen, eng stehenden Zuwachslinien der Mittelfelder, deren Oberfläche, abgesehen von den ev. auftretenden Längslinien, glatt ist, also nicht wie bei dem nah verwandten *Chiton boweni* King feingekörnelt ist.

Die Färbung der Schalen ist ebenfalls sehr variabel. Es lassen sich drei Haupttypen unterscheiden:

1. gleichmässig schwarze oder schiefergraue Exemplare (hierhin alle Individuen von den Chonos-Inseln und einige von Chiloë).

2. gleichmässig rothbraune Exemplare. Am Kiel und in der Nähe desselben können auf dem Mittelfelde schwarze Längslinien, auf den Seitenfeldern solche in radialer Richtung hinzukommen.

3. gescheckte, vielfarbige Exemplare. Bei diesen ist der Hinterrand der Schale meist tief schwarz, und diese Farbe zieht sich nach vorn in viele gerade Spitzen aus. Aehnliche Flammen erstrecken sich in radialer Richtung über die Seitenfelder und die Endschalen. Der Rest der Schale ist hell braun, lehmgelb oder auch weisslichgrün. Die von Sowerby in den Conchol. Illustrations gegebene fig. 3 gehört hierher.

Der Mantel ist immer gleichmässig schwarz oder schiefergrau. Er ist ziemlich schmal ($= {}^1/_3$ der Breite der benachbarten Schalenhälfte) und zerfällt in zwei Zonen, von denen die äussere etwas breiter ist als die innere und grössere Dorsalschuppen trägt. Die Trennungslinie ist deutlich. Die Kantenstacheln stehen in 1—3 Reihen, sind mit Ausnahme der Spitze braun pigmentirt und häufig leicht gebogen. Zwischen ihnen sitzen kleinere und spitzere Kantenstacheln, welche farblos sind. Die Ventralschuppen sind klein, farblos und

von der gewöhnlichen Form mit parallelen Seitenrändern. Alles in Allem sind also die Hartgebilde sehr ähnlich denen von *Chiton magnificus*.

Die Lateralfalte ist gross und läuft in einen deutlichen Laterallappen aus.

Die Kiemen sind holobranch und adanal mit Zwischenraum. Junge Thiere haben ungefähr 46, alte 54 Kiemen auf jeder Seite; darunter finden sich 4—6 Maximalkiemen gerade vor der Genitalöffnung. Auch die erste hinter diesem Porus gehört vielleicht noch zu ihnen.

Genitalöffnung 13/12, Nierenöffnung 12/11.

Die Darmschlingen liegen wie bei *Chiton cumingsi* (Fig. 185) mit dem kleinen Unterschiede, dass sich d^1 und d^2 nicht eng an einander legen, sondern durch einen weiten Zwischenraum getrennt sind. Enddarm und Spitze der Hinterleber wie bei jener Art. Sarkolemmblasen sind vorhanden, wenigstens an den *retr*-Muskeln.

Die Radula zeigt den Typus der verwandten Formen. Der Mittelzahn hat parallele Ränder und eine grosse Schneide. Der Zwischenzahn ist in der basalen Hälfte tief braun gefärbt. Er endet mit einer grossen Schneide. Seine Aussenseite springt in mittlerer Höhe zu einer rundlichen Ecke vor und trägt etwas vor der Schneide einen rundlichen Lappen als Anhang. Die Hakenplatte besitzt einen grossen Flügel, welcher neben der Innenkante mit einer braunen Längsleiste oder einem dreieckigen Höcker versehen ist, Erhebungen, die wohl wie eine Schneide wirken. Die Seitenplatte bildet eine grosse Sichel mit breiter, flach gerundeter Schneide. Die äusserste Randplatte ist ein wenig breiter als lang.

Herz bei einem Exemplar mit zwei Paar Atrioventricularostien, bei einem zweiten auf der linken Seite mit einer (der vordern), auf der rechten mit zwei derartigen Oeffnungen. Herzohren sind vorhanden. Die Ovarialarterien entspringen in einer Längsreihe aus der Aorta. Eine lange Arteria visceralis ist vorhanden und als ihre Endausläufer spannen sich zahlreiche feine Gefässe zwischen den Darmschlingen und der Leber aus.

Die Niere hat grosse Aehnlichkeit mit der von *Ch. magnificus* (Fig. 176). Die beiden Hauptcanäle, welche nur kurze Divertikel abgeben, vereinigen sich am Intersegmentum 3/4. Der Renopericardialgang ist in seiner ganzen hintern, nach innen gebogenen Hälfte braungelb gefärbt, und seine Zellen sind hier dicht mit Concrementen gefüllt.

Das Vas deferens verläuft genau in der Querrichtung, und sein innerer Anfang ist intensiv zinnoberroth gefärbt durch Einlagerung fettähnlicher Tropfen in der verschiedensten Grösse. Während bei andern Arten die Form der Ausführgänge in beiden Geschlechtern übereinstimmt, weicht hier der Oviduct in so fern vom Samenleiter ab, als er einen nach vorn hin geöffneten Bogen beschreibt. Dieser setzt sich zusammen aus einem innern Schenkel, der fast gerade nach hinten zieht, und einem äussern ungefähr rechtwinklig dazu stehenden. Die Wände sind dick, drüsig. Das Chorion besteht aus sehr zart conturirten 5- oder 6eckigen Platten (vergl. Fig. 305), aus deren Mitte sich ein 36 μ langer und an beiden Enden 6—8 μ breiter Anhang von fast derselben Form wie bei *Ac. echinata* (A, Taf. 8, Fig. 63, 70) erhebt.

Ein Unterschied besteht darin, dass die Krone nur 5 oder 6 kleine Zacken trägt. Die dem Ovar entnommenen Eier besitzen ausnahmslos einen Follikelkern mit etwas Protoplasma an jedem Anhang, und auf jüngern Stadien sind die Anhänge allseitig von einer dünnen Membran, der Wand der Follikelzelle, umhüllt. Die Lage des Kerns ist sehr variabel. Meist liegt er der Krone an oder dicht unter ihr, zuweilen aber auch an dem Chorionfelde neben der Wurzel des Anhangs. Die Chorionfelder haben etwa 18 μ Durchmesser. Ihre Substanz erscheint viel zarter als die des Anhangs. Eine Dotterhaut verhindert den Uebertritt der Dotterkörnchen in den Hohlraum des Anhangs.

Schalenaugen von einfachster Form, wie bei *Ch. cumingsi*, kommen sehr wahrscheinlich auch dieser Art zu, denn unter den Furchen der Seitenfelder und Endschalen sind die Aestheten reichlich mit Pigment versehen, dem in vielen Fällen auch ein linsenartiger heller Körper vorgelagert ist. Das Pigment scheint aber nie die Linse becherförmig zu umgreifen.

XIX. *Chiton goodalli* Brod.

(Fig. 192, Taf. 4.)

Radsia goodallii (Brod.), in: Pilsbry, Man. of Conch., V. 14, p. 191, tab. 28, fig. 5—8; tab. 29, fig. 9. Anatomie bei Haller, in: Morph. Jahrb., V. 21, 1894 unter der irrthümlichen Bezeichnung *Chiton magnificus*, und bei Plate, 1896, Nr. 4.

Von dieser auf den Galapagos-Inseln heimischen, sehr grossen Art stellte mir Herr Prof. BELA HALLER ein 96 mm langes Exemplar zur Verfügung.

Kiemen holobranch und adanal mit Zwischenraum: Links 57, rechts 59.

Geschlechtsöffnung 12/11.

Die Darmschlingen verhalten sich wie bei *Ac. echinata* mit der Abweichung, dass d^2 dicht hinter dem Magen in d^3 übergeht (vergl. A. Taf. 2, Fig. 14), also sehr weit nach vorn vordringt, und dass d^3 auf der Ventralfläche der Eingeweide eine besondere grosse Schlinge bildet, die meines Wissens nur bei dieser Art vorkommt, ehe d^3 in der gewöhnlichen Weise in die Querschlinge d^4 sich fortsetzt. — Aus den Radulablasen liessen sich, nachdem sie unter Alkohol angestochen waren, Gasblasen hervordrücken, wie ich dies für *Ac. echinata* beschrieben habe, und die bis dahin prallen Gebilde collabirten sodann.

Das Herz soll nach HALLER bald vier Paar Atrioventricular-Ostien besitzen, bald asymmetrisch gebaut sein, indem 4 Oeffnungen auf der einen, 3 auf der andern vorhanden sind. Unter 11 Exemplaren fand er 5 asymmetrische und 6 symmetrische. Dass eine solche Asymmetrie vorkommt, konnte ich an einem mir übersandten Präparat bestätigen. Das mir zur Verfügung gestellte Thier hatte ebenfalls ein asymmetrisches Herz, aber in anderer Weise (Fig. 192); es besass rechts 3, links nur 2 Ostien, verhielt sich also auf letzterer Seite so wie die Mehrzahl der Chitonen. Das Herz dieser Art ist demnach auffallend variabel gebaut. Es werden hier vermuthlich alle Uebergänge von Exemplaren mit dem typischen Bau des Herzens (2 Ostien auf jeder Seite) bis zu solchen, welche 4 Ostien jederseits besitzen, vorkommen. An dem in Fig. 192 abgebildeten Herzen ist ferner die Zahl der Oeffnungen von Interesse, durch welche jede Vorkammer mit dem umgebenden Mantelgewebe oder durch die vorderste mit der Kiemenarterie communicirt. Es fanden sich jederseits 3 constante Pori (c^1, c^2, c^3) und ferner links 1, rechts 3 inconstante (*ic*). HALLER hat die letztern übersehen, von den erstern aber constatirt, dass sie in Zahl und Lage mit den Atrioventricular-Ostien übereinstimmen. Fehlt eines der letzten Ostien, so soll auch das correspondirende Mantelgefäss gänzlich reducirt sein. Dass von dieser ja an sich sehr einleuchtenden Correlation auch Ausnahmen vorkommen können, beweist jenes Herz, welches auf der linken Seite 2 Ostien, aber 3 Mantelgefässe besitzt. Das Verhalten der linken

Ostien erkläre ich als eine atavistische Varietät, während die 3 Ostien der rechten Seite und die constanten Oeffnungen beider Seiten das durch Weiterentwicklung erreichte höhere Stadium darstellen. Das Gewebe an der Hinterwand des Canalis communis atriorum war bei dem mir vorliegenden Exemplare verletzt; ich konnte mich daher nicht davon überzeugen, ob hier, wie bei allen andern Chitonen, noch eine constante mediane Oeffnung vorkommt, und habe eine solche aus diesem Grunde nicht in die Fig. 192 eingetragen, obwohl es sehr auffallend wäre, wenn sie wirklich fehlte. HALLER erwähnt sie nicht und hat sie demnach wohl übersehen.

An demselben Exemplar fand sich noch eine andere Asymmetrie. Im 6. und 8. Segment der rechten Seite spaltete sich von dem Hinterende des Musc. obliquus (*obl*) ein Bündel ab, welches parallel mit dem Musc. rectus nach vorn lief und bis zum Musc. obliquus des nächst vordern Segments reichte. Die übrigen Segmente der rechten und die ganze linke Seite verhielten sich normal.

Die Niere verhält sich ganz ähnlich wie bei *Ch. magnificus* (Fig. 176). Die beiden Hauptcanäle vereinigen sich unter 8. Die Seitenäste sind mässig lang. Keine medialen Fussnierencanäle.

Besonders wichtig ist die vorliegende Art für die Frage, wie der Magen und die übrigen Eingeweide innervirt werden. Bekanntlich behauptet HALLER die Existenz von zwei Magenganglien, welche dicht vor der ventralen Vorderkante des Magens zwischen den Zuckerdrüsen liegen und durch je einen langen Nerven mit den Wurzeln der Lateralmarkstränge zusammenhängen sollen. Aehnliche Nerven sollen in grösserer Anzahl durch die Seitenwand des Körpers hindurch in die Leibeshöhle übertreten und den Magen, die Zuckerdrüsen, Dünndarm, Leber, Ovarium, Herz und Nieren versorgen. Auf tab. 2 giebt HALLER eine hüsche Zeichnung (Fig. 4), auf der man jene Ganglien und ein dichtes Netzwerk von Nerven sieht, das der Ventralfläche der Zuckerdrüsen und des Magens aufliegt und jederseits aus 3 starken Nerven seinen Ursprung nimmt. Leider ist an dieser Zeichnung alles, was sich auf das Nervensystem bezieht, unrichtig.[1]) Eine sorgfältige und gewissenhafte Untersuchung des einen Exemplars ergab, dass weder Magenganglien noch jener Nervenplexus, noch jene die Seitenwand durchbohrenden Nerven des Lateralmarks vorhanden

[1]) Neuerdings haben sich auch BOUVIER u. FISCHER (Étude monographique des Pleurotomaires actuels, in: Arch. Zool. expér. (3), V. 10, 1898, p. 168) auf Grund ihrer „recherches les plus minutieuses" der von THIELE und mir vertretenen Ansicht angeschlossen, dass die HALLER'schen Magenganglien nicht existiren.

sind. Was Haller gesehen hat, ist einfaches Bindegewebe und vielleicht auch Blutgefässe; wie aber aus solchen Elementen symmetrisch angeordnete Nerven werden können, ist mir unverständlich. Selbst das Lageverhältniss der Zuckerdrüsen zum Magen ist nicht richtig dargestellt worden. Diese werden nämlich ventralwärts fast ganz vom Magen bedeckt, in den sie so tief eingedrückt sind, dass bei Eröffnung der Leibeshöhle durch Entfernung des Fusses nur eine schmale Zone längs der Vorderkante der Drüsen sichtbar ist (vergl. A, Taf. 1, Fig. 12, *Z*, von *Ac. echinata*, bei welcher Art die gleichen Verhältnisse obwalten). Ein Bild, wie Haller's fig. 4, erhält man erst, wenn man die durch Bindegewebe an die vordere Magenwand befestigten Drüsen vorsichtig gelöst und nach vorn gezogen hat. Ein solches Uebergreifen der Nerven von den Drüsen zum Magen, wie es Haller zeichnet, ist demnach schon aus topographischen Gründen unmöglich.

Familie der Lepidopleuridae.

Von dieser Familie habe ich folgende Arten untersucht:

XX. *Hanleya hanleyi* Bean, von Norwegen.
XXI. *Lepidopleurus asellus* Spgler., von Norwegen.
XXII. „ *medinae n. sp.*, von der Magellanstrasse.
XXIII. „ *cajetanus* Poli, aus dem Mittelmeer.

XX. *Hanleya hanleyi* Bean.

(Fig. 193—196, Taf. 4; Fig. 197—200, Taf. 5.)

Hanleya abyssorum M. Sars.
Radula bei Troschel-Thiele, 1893, p. 388.
Nervensystem, Osphradium und Herz bei Burne, in: Proc. malac. Soc., V. 2, 1896, p. 4—13.

Von dieser Art standen mir 10 Exemplare von 7—20 mm Länge aus verschiedenen Tiefen der norwegischen Küste, ferner eins von 35 mm Länge aus 600 Faden von der Dänemarkstrasse zur Ver-

fügung. Dies letztere entspricht dem *Chiton abyssorum* M. SARS, unterscheidet sich aber von den Flachwasserexemplaren nur so unbedeutend, dass ich mich nicht entschliessen kann, es als eine besondere Art anzusehen; es handelt sich entweder, wie PILSBRY (1892, p. 18) und andere Forscher annehmen, nur um eine Varietät, oder um Exemplare, die durch besonders günstige Lebensverhältnisse zu der dreifachen Grösse herangewachsen sind. Letztere Ansicht wird, wenn ich ihn recht verstehe, von JAMES A. GRIEG (Skrabninger i Vaagsfjorden og Ulvesund, ystre Nordfjord, in: Bergen Mus. Aarbog 1897, p. 19) vertreten. Der Unterschied zwischen beiden Anschauungen würde darin bestehen, dass die Varietät dauernd in grössern Tiefen lebt, also auch in der Jugend, während im andern Falle nur die zufällig aus dem Flachwasser in die Tiefe versprengten Individuen sich durch auffallende Grösse auszeichnen. Die Frage liesse sich leicht entscheiden, wenn Beobachtungen darüber angestellt würden, ob auch in grössern Tiefen (von etwa 500 Faden und mehr) jugendliche Exemplare vorkommen, denn diese würden für eine abyssische Varietät sprechen. Auf jeden Fall ist die Art von biologischem Interesse, weil sie zeigt, dass unter Umständen schon verhältnissmässig geringfügige Veränderungen der äussern Existenzbedingungen die Körpergrösse sehr erheblich zu beeinflussen vermögen.

An der Haut des Mantels (Fig. 193) fällt auf, dass an vielen Stellen die Cuticula (*cut*) relativ dünn ist und die Papillen des Epithels häufig nur mit einer schmalen Schicht bedeckt. Die Zellen bilden noch keine abgeschlossenen, von einer dünnen Membran begrenzten Packete, wie bei den meisten Chitonen, sondern zeigen das gewöhnliche Verhalten, jedoch sind die intercellularen Spalten fast überall deutlich vorhanden. Nach innen zu wird das Epithel, in dem typische Drüsenzellen zu fehlen scheinen, von einer Basalmembran begrenzt (*bas*), die an den meisten Stellen sich mit Hämatoxylin ziemlich dunkel färbt. Die Hartgebilde des Mantels haben die ursprüngliche Form von geraden Nadeln bewahrt und treten als vier verschiedene Sorten auf. Am Mantelrücken wird die Mehrzahl gebildet von kleinen, überall sehr dicht stehenden Stacheln (*st*), die an der Basis von einem kleinen, schwach entwickelten Becher umgriffen werden, an dem nicht selten ein Zapfen sitzt. Das Epithel wird von ihnen nicht ausgezogen. Zerstreut zwischen ihnen stehen zweitens sehr viel grössere Stacheln (*St*) mit derbem, zu einem kurzen Schaft ausgezogenen Becher. Sie

bilden an der Seitenkante des Mantels eine geschlossene Reihe. Die dritte Sorte von Rückenstacheln habe ich in Fig. 193 mit *St'* bezeichnet. Sie sind äusserlich nicht von *St* verschieden, besitzen aber keinen Becher, sondern wurzeln in einer tiefen schlauchförmigen Einstülpung des Epithels mit cubischen oder niedrig cylindrischen Zellen. Unter der Basis des Stachels liegt eine Zelle mit besonders grossem Kern, die wohl in erster Linie als Bildungszelle fungirt. Ich habe diese Sorte von Stacheln nur auf Schnitten beobachtet und zwar nur auf jugendlichen Stadien, so dass es nicht ausgeschlossen ist, dass *St'* das Jugendstadium von *St* darstelllt. Die Stacheln auf der Unterseite des Mantels haben eine grosse Aehnlichkeit mit den kleinen Dorsalstacheln (*st*), jedoch sind sie etwas kleiner (durchschnittlich 130 μ lang), und ihr Becher trägt keinen Zapfen; trotzdem trägt die Bildungszelle des Stachels an der Spitze der unter dem Stachel liegenden Papille eine deutliche kleine Endscheibe. Diese Zelle kann beim Abrücken des Stachels nicht ausgezogen werden, weil die Spitze der Papille dicht unter der freien Fläche der Cuticula liegt und also der nöthige Raum zu einer weitern Ausdehnung fehlt. — Alle 4 Sorten von Stacheln zeigen dieselbe Beschaffenheit, nämlich einen äussern, fein längsstreifigen Mantel, welcher eine structurlose, glasartig durchsichtige Innensubstanz umschliesst. Die Stacheln sind farblos, besitzen aber häufig einen Ueberzug von kleinen, im Mikroskop gelblich aussehenden Körnchen, deren Ursprung mir unbekannt ist. Vielleicht stammen sie von Algen her. Sie bedecken auch häufig die Schalen und verleihen diesen resp. den Stacheln, wenn sie massenweise vorhanden sind, ein bräunliches, zuweilen sogar schwärzliches Aussehen.

Die Kiemen schwanken in der Zahl je nach der Grösse des Thieres, zwischen 12 und 19. Sie nehmen die beiden hintersten Segmente vollständig, zuweilen auch noch ein kleines Stück des sechsten ein und sind demnach merobranch und adanal (ohne grössern Zwischenraum zwischen After und hinterster Kieme) angeordnet. Die 2—4 grossen Kiemen entsprechen ungefähr dem Intersegmentum 7/8 und fassen die Oeffnungen zwischen sich, von denen diejenige des Geschlechtsorgans eine Kieme vor dem Nierenporus liegt. Bei einem kleinen Exemplar mit 12 Kiemen befanden sie sich zwischen den Kiemen 10/9 resp. 9/8; bei einem sehr grossen Thiere von 36 mm Länge und 19 Kiemen zwischen 13/12 resp. 12/11.

Eine eigentliche Lateralfalte ist manchmal bei Betrachtung der Ventralfläche des Thieres kaum zu erkennen und hebt sich jeden

Falls gegen die Mantelrinne zu nicht ab. Auf Querschnitten (Fig. 197, 199) aber sieht man, dass die Cuticula der Manteluntereseite mit ihren Stacheln nicht bis an die Mantelrinne hinanreicht, sondern in ziemlicher Entfernung von derselben endet und so eine Zone (*lf*) begrenzt, die bei manchen Individuen wie eine Falte vorspringt, während sie bei andern sich nicht besonders abhebt. Es hängt dies offenbar von dem Drucke des im Mantel befindlichen Blutes ab. Man kann demnach bei dieser Art von einer vorübergehend auftretenden Lateralfalte sprechen. Ein eigentlicher Laterallappen fehlt.

Von Schleimkrausen finden sich in der Mantelrinne erstens eine Kiemenkrause an den Innenkanten der Kiemen und zweitens eine Pedalkrause (Fig. 197—199, *ped. k*) an der Seitenwand des Fusses und zwar an dessen dorsaler Hälfte. An einem daraufhin näher untersuchten Thiere finde ich die Drüsenzellen von der hintern Fusskante bis zur Querebene der Leberöffnung tief schwarzblau gefärbt. Weiter nach vorn werden die Schleimzellen ungefärbt.

Die Afterpapille liegt nicht wie bei den meisten Chitonen unmittelbar neben der Hinterkante des Fusses, sondern ein klein wenig weiter nach hinten.

Der Darmcanal bietet in seinen vordern Abschnitten (Mundhöhle, Speicheldrüsen, Pharynxdivertikel, Zuckerdrüsen, Schlund) keine Besonderheiten dar; dann aber wird er sehr eigenartig dadurch, dass ein Magen äusserlich nicht sich abhebt und auch aus den Structurverhältnissen sich nicht ganz sicher abgrenzen lässt. In Fig. 194 habe ich eine zwischen den Hinterenden der Zuckerdrüsen (*Z*) gelegene, sehr kurze Strecke des Verdauungsrohres mit *sto* bezeichnet, weil ich sie für homolog mit dem Magen der übrigen Chitonen halte. Dieser Magen war bei einem Exemplar von 35 mm Länge nur 5 mm lang und nicht breiter als der Schlund (*oes*) oder der darauf folgende erste Darmabschnitt (*d'*), von denen beiden er sich nicht, wenigstens nicht bei Lupenbetrachtung, in der Beschaffenheit des Epithels unterschied. Vom Oesophagus trennte ihn eine seichte Ringfurche und vom Darm eine derbe Querfalte (*f*), die in der Mitte eine knopfförmige Verdickung trug, auf welcher von hinten her noch ein oder zwei kurze Falten zuliefen, während unmittelbar vor ihr die gemeinsame Oeffnung der beiden Lebern als ein 1 mm langer Spalt (*o. hep. com*) lag. Obwohl die Längsaxe desselben fast mit der Mediane des Thiers zusammen fällt, ist der Porus dennoch als ein Querspalt anzusehen, weil an dieser Stelle der Verdauungscanal im rechten Winkel umbiegt und sich dabei ein wenig erweitert.

Ich glaubte Anfangs diese quer gelagerte Erweiterung, wenngleich sie sehr unbedeutend ist, als Magen ansprechen zu sollen; aber da bei allen Chitonen mit primitivem Magen die Leberdrüsen am Hinterende desselben einmünden, so scheint mir die hier vertretene Ansicht die richtigere zu sein. — Der Verlauf der Darmschlingen ist, wie aus der Zeichnung hervorgeht, sehr einfach; da er bei sehr vielen Chitonen wiederkehrt und wahrscheinlich ein ursprüngliches Verhalten darstellt, will ich ihn in Zukunft als *Hanleya*-Typus bezeichnen. Der Darm beschreibt auf der Rückenseite nur eine grosse Schlinge (d^1, d^2), tritt dann auf die Ventralfläche der Leber und bildet eine zweite grosse Schlinge (d^4, d^5), um dann in den leicht geschlängelten medianen Enddarm überzugehen. Die erste Darmschlinge (d^1) besitzt eine sehr zarte Ventralwand, welche sich der Radulascheide (*radsch*) auf eine lange Strecke hin von oben auflegt. Nur das Hinterende dieser Scheide ragt frei nach rechts unter d^1 hervor und ist in Fig. 194 eingetragen worden. — Die beiden Leberdrüsen sind typisch gelagert und zeigen noch primitive Verhältnisse. Die rechte (*rhp*) ist zugleich die obere, welche d^3 und d^4 und das Hinterende der rechten Zuckerdrüse von oben bedeckt, und dadurch beachtenswerth, dass sie erstens nur wenig kleiner als die linke (*lhp*) ist und zweitens sich noch nicht mit einem Lappen nach links auf die Ventralfläche des Eingeweideknäuels hinüberschlägt. Die linke Leber liegt unter der rechten und füllt die Zwischenräume zwischen den Darmschlingen aus, zwischen denen sie auf der linken Seite von d^1 auch von oben sichtbar ist. Sie dehnt sich nach vorn über den grössten Theil der Zuckerdrüsen aus und bedeckt diese von unten. Nur hinsichtlich der Ausmündungen liegen secundäre Abänderungen vor, in so fern beide Drüsen sich mit einem gemeinsamen Porus in den Magen öffnen und gleich hinter diesem auf eine kurze Strecke sich vereinigen. Die rechte Leber entleert hierbei ihr Secret von oben in die linke und mündet also durch Vermittlung dieser aus. — Die auffallend geringe Ausbildung des Magens ist wohl als eine Verkümmerung anzusehen, die dadurch bewirkt ist, dass *Hanleya hanleyi* die vegetabilische Nahrung der übrigen Chitonen aufgegeben hat und fleischfressend geworden ist. Ich finde nämlich den Darm von 3 daraufhin untersuchten Thieren gefüllt mit Nadeln und mehr oder weniger zerstörten Gewebspartikeln von Schwämmen, und bei einem Exemplar liess sich sogar erkennen, dass eine *Geodia* gefressen worden war, in dem zahllose der für diese Gattung charakteristischen Kieselkugeln den Darm erfüllten. Bei

einem kleinen Exemplar fand sich ausser den Schwammnadeln auch viel Schlamm im Darm, der vermuthlich wegen der in ihm lebenden Protozoen aufgenommen wird. — Sarkolemmblasen fehlen an den Muskeln der Radula.

Der Herzbeutel liegt unter der 8. und der hintern Hälfte der 7. Schale. Es ist nur ein Paar von Atrioventricular-Ostien vorhanden, wie schon Burne (1896, p. 13) richtig erkannt hat, und dieses hat seinen Sitz unter dem Intersegmentum 7/8. Das blinde Ende der Kammer liegt ein gutes Stück vor dem gemeinsamen Verbindungsgang der Vorkammern. Die Arteria visceralis ist auf eine kurze Strecke (Fig. 194, *art. visc*) hinter dem Hinterende der Radulascheide ausgebildet und löst sich dann in Gefässe auf, welche die Lebern versorgen, vielleicht auch bis zum Darm vordringen, worauf zarte Fäden, die sich an mehreren Stellen zwischen beiden Organen ausdehnen, hinweisen.

Der sehr stark entwickelte Eierstock des 35 mm langen Exemplares war dicht mit Eiern gefüllt, die nur mit einer zarten Follikelmembran ohne Stacheln oder ähnliche Differenzirungen bekleidet waren. Bei einem jugendlichen Individuum reichten die Ausführgänge von dem Genitalporus bis tief in die Leibeshöhle hinein, ohne sich aber mit dem Geschlechtsorgan zu vereinigen.

Die Nieren weichen dadurch von fast allen übrigen Chitonen ab, dass ihr Vorderende nicht zusammenfällt mit der Querebene der vordersten Kieme. Fig. 200 zeigt das Schema der Niere eines jugendlichen Thieres, welches in Querschnitte zerlegt worden war. Da die Reconstruction nicht mit Hülfe der Plattenmethode ausgeführt ist, werden kleine Fehler nicht zu vermeiden gewesen sein. Die vordersten Kiemen (*br*) entsprechen dem Intersegmentum 6/7, die Niere selbst aber reicht bis zur Mitte von 6. Bei einem sehr grossen Exemplare war dieser Unterschied noch frappanter, denn hier war die Kiemenregion ungefähr die gleiche geblieben, während die Niere sich bis zur Mitte von 5 ausgedehnt hatte. Das Excretionsorgan ist primitiver als bei irgend einer andern Species gebaut. Die äussere Oeffnung liegt etwas vor der Mitte von 7 (*o. re*, Fig. 200, 198) und führt in einen kurzen, mit niedrigem aber stark flimmernden Epithel besetzten Ureter (*ur*), der den lateralen Markstrang (*n. lat*) von aussen und oben umgreift und sich dann mit weiter trichterförmiger Mündung in den Hauptnierenschlauch (*re*) öffnet. Dieser weite, sackförmige Gang schmiegt sich der Seitenwand des Körpers an und entsendet von seiner untern Kante zahlreiche Divertikel in das Fussgewebe

hinein, die mit denjenigen der Gegenseite sich theilweise berühren oder gar kreuzen (Fig. 197, 198). Aehnliche, aber an Zahl und Grösse geringer entwickelte Divertikel entspringen auch von der dorsalen Kante und breiten sich unter dem Herzbeutel aus. Da das Schema Fig. 200 die Niere in der Ansicht von unten wiedergiebt, so konnten in demselben nur die ventralen Blindsäcke angedeutet werden, welche in der mittlern und hintern Region von *re* weit zahlreicher und grösser sind als am Vorderende. In dorsoventraler Richtung verschmälert sich *re* gleich hinter der Einmündung des Ureters, indem ein zum Renopericardialgang gehöriger Blindsack (*bl*) sich von oben auf den Nierenschlauch hinauf legt (Fig. 197). Am Vorderende geht der Canal *re* in den rückläufigen Renopericardialgang über (*reper*), welcher in Fig. 200 der Deutlichkeit halber nach aussen von *re* gezeichnet worden ist, während er (Fig. 199) in Wirklichkeit ihn theilweise von oben überdeckt, wenngleich er in der Hauptsache, wie gewöhnlich, nach innen von ihm liegt. Nur an seinem Hinterende, wo er in den Trichter (*tr*) übergeht, liegt er genau über *re* und schwillt hier zu einer grossen, sackartigen Erweiterung (*bl*) an. *Reper* und *bl* besitzen dasselbe secretorische Epithel wie *re*, jedoch mit dem Unterschiede, dass in den Zellen von *bl* die Concrementkügelchen etwas grösser sind und auch dichter zusammen liegen als in *re*, weshalb sie etwas dunkler aussehen. In *re* und *reper* sind diese Granula so klein, dass man sie auf den ersten Blick für Protoplasmakörnchen halten kann. Der Trichter (*tr*) mit cubischem Epithel und hohen Cilien verläuft von *bl* aus schräg nach vorn und aussen zum Herzbeutel. —

Bei dem 35 mm-Exemplar liess die Untersuchung der Niere mittels der Präparirlupe folgende Unterschiede erkennen. Sie dehnte sich nach vorn bis zur Mitte von 5 aus und war vor dem Herzbeutel schmal, während die unter demselben liegenden Theile sehr stark entwickelt waren und ihre Lumina nicht, wie auf den Zeichnungen, glattwandig erschienen, sondern viele kleine Falten trugen. Mit zunehmender Grösse scheint also die Oberflächenentwicklung des Organs ebenfalls zu wachsen.

Hinsichtlich des Nervensystems möchte ich Folgendes hervorheben. Lateropedalconnective sind zahlreich vorhanden, aber von BERGH in seinem Schema (fig. 2) nicht angegeben worden. In den Punkten, in denen sich BERGH gegen HALLER (Existenz einer vordern Quercommissur zwischen den Buccalganglien — die erste pedale Quercommissur übertrifft die nächst folgenden an Stärke) wendet,

hat er völlig Recht. Ebenso kann ich seine Angabe bestätigen, dass die Fussmarkstränge ganz hinten durch ein dickes Fibrillenbündel zusammenhängen und daher ein etwas anderes Bild darbieten, als ich es in A, Taf. 7, Fig. 110 von *Acanthopleura echinata* dargestellt habe. Die Ganglien, welche Burne an der Basis des äussern Kiemennerven gefunden hat, sind offenbar je nach dem Alter des Thieres in wechselnder Zahl vorhanden. Der englische Autor konnte bei einem Exemplar mit 16 Kiemen 13 Ganglien constatiren, nämlich an allen Respirationsorganen mit Ausnahme der 3. vordersten, und zwar waren die mittlern die grössten. Ich finde bei einem Individuum mit jederseits nur 12 Kiemen auf der einen Seite 6 (an der 3. bis 8. Kieme), auf der andern 5 (3. bis 7. Kieme) Ganglien, also erheblich weniger. Auch konnte ich keine weitern gangliösen Anschwellungen an den äussern Kiemennerven selbst beobachten, während Burne sie bei den mittlern Kiemen abbildet. Ich schliesse hieraus, dass mit zunehmender Grösse die Zahl der basalen Ganglien wächst und endlich auch secundäre Ganglien im Kiemennerven auftreten. Die basalen Ganglien zeichnen sich meist dadurch aus, dass sie fast vollständig von Ganglienzellen ausgefüllt werden, so dass nur ein sehr geringer Raum für die Punktsubstanz übrig bleibt (Fig. 195 *gl*). — Das hohe Epithel auf der Aussenkante der Kiemen hat Burne vermuthungsweise als ein Sinnesepithel bezeichnet, welches die Rolle des Osphradiums der Gastropoden spielt. Ich pflichte ihm hierin vollständig bei, wenngleich ich im allgemeinen Theile dieser Abhandlung zeigen werde, dass wir es hier mit einem stark modificirten Geruchsorgan zu thun haben, das erst secundär auf die Kieme hinaufgewandert ist. In diesem hohen Epithel, dessen sensibler Charakter besonders deutlich ist an denjenigen Kiemen, welche ein basales Ganglion besitzen, sind die Kerne in zwei bis vier Lagen angeordnet und theils rundlich, theils länglich (Fig. 195, 196). Ich vermag nicht, wie Burne, Stützzellen und Sinneszellen zu unterscheiden, sondern es scheint mir nur eine Sorte von schmalen Zellen vorhanden zu sein, die um den Kern herum angeschwollen sind und Cilien tragen. Dass sie sensibel sind, geht daraus hervor, dass die derbe Basalmembran (*bas*), welcher sie aufsitzen, an manchen Stellen durchlöchert ist und hier Fasern (Fig. 196) aus dem äussern Kiemennerv (*n. eff*) hindurchtreten lässt. Für die theoretische Auffassung dieses Osphradiums ist es von Wichtigkeit, dass das Sinnesepithel sich zuweilen von der Kiemenkante eine kurze Strecke auf die benachbarte Fläche der Mantelrinne fortsetzt. In Fig. 195 ist eine solche Stelle abgebildet, zu deren Erläuterung

hinzugefügt werden muss, dass *ep. h* auf dem vorhergehenden Schnitte mit *ep. h'*, dem Sinnesepithel der Kieme, in Verbindung stand. Der basale Sinneshöcker scheint durch einen besondern Nerven des Ganglions *gl* versorgt zu werden. Bei einzelnen Kiemen findet sich statt eines solchen Höckers mit Sinneszellen nur ein besonders hohes, gewöhnliches Epithel.

Die bei *Lepidopleurus cajetanus* näher geschilderten Seitenorgane kommen in geringer Zahl in der hintern Hälfte der Mantelrinne auch bei dieser Art vor (Fig. 197, *so*). In der vordern finden sich einzelne Höcker oder Streifen eines höhern, aber nicht so scharf von der Umgebung abgesetzten Epithels, das möglicher Weise auch sensibel ist.

XXI. ***Lepidopleurus asellus*** SPENGLER.

(Fig. 201—203, Taf. 5.)

Chiton cinereus MONTAGU. *Leptochiton cinereus* GRAY.
Radula bei TROSCHEL-THIELE, 1893, p. 387.
Kiemenganglien bei PLATE, 1896 (4), p. 176.

Von dieser Art standen mir zahlreiche Exemplare aus Alverström bei Bergen zur Verfügung. Das grösste maass 11 mm in der Länge und 7 mm in der Breite.

Am Mantel ist die Cuticula stark entwickelt. Die Epithelzellen bilden dort, wo sie sich zu Papillen erheben, deutliche Packete, d. h. sie werden von einer gemeinsamen dünnen Membran umschlossen. Die zwischen ihnen liegenden niedrigern Zellen hingegen zeigen eine solche Differenzirung noch nicht, sondern schliessen eng an einander in derselben Weise, wie ich es für *Hanleya hanleyi* in Fig. 193 abgebildet habe. Die Intercellularspalten sind überall deutlich. Besondere Drüsenzellen sind mir im Epithel nicht aufgefallen. Die für das Mantelepithel der höhern Chitonen so charakteristische Sonderung in Packete lässt sich demnach bei dieser Art in ihrer ersten Entstehung verfolgen. Von Hartgebilden finden sich drei Sorten. Erstens dorsale Schuppen von lanzett- oder spitz eiförmiger Gestalt, deren abgestumpfte Spitze meist abgebrochen ist. Länge 140, grösste Breite 61 μ. Ihre Substanz ist durchsichtig, farblos, sehr fein längsstreifig, und die Rückenfläche trägt 6—8 derbe

Längsrippen. Soweit sie in der Cuticula stecken, werden sie von einer zarten Membran umgeben, welche zuweilen an der Basis oder auch an der medialen Seite der Schuppe etwas verdickt ist, ohne aber einen eigentlichen Becher zu bilden. Die Schuppen stecken senkrecht in der Cuticula oder sind nur wenig medianwärts geneigt. Die Ventralschuppen, die zweite Sorte, decken sich wie Dachziegel, weil sie unter sehr spitzem Winkel aus der Cuticula herausragen. Sie haben parallele Seitenränder, eine quer abgeschnittene Basis, eine breit abgerundete Spitze, eine glatte Oberfläche und eine Substanz, die dünner und noch zarter längsstreifig ist als bei den Rückenschuppen, weshalb sie auch etwas heller erscheinen. In der Länge stehen sie ihnen nur wenig nach, unterscheiden sich aber von ihnen auf Schnitten sehr leicht durch den Besitz eines Bechers mit kurzem Zapfen. Aus ihnen gehen hervor die am Aussenrande des Mantels in einer Reihe sitzenden Kantenstachel, die auf dem Querschnitt rundlich sind und von einem starken Becher umschlossen werden. Sie sind an der Basis häufig ringförmig eingeschnürt und haben eine glatte Oberfläche.

Die Lateralfalte ist sehr niedrig, zuweilen kaum erkennbar und ohne Laterallappen.

Die 11 oder 12 Kiemen sind merobranch und adanal ohne Zwischenraum; sie reichen bis in die Mitte von 6 und nehmen ungefähr 1/3 der Kiemenfurche ein. Als Maximalkiemen können die sechste bis achte gelten, welche dem Intersegmentum 7/8 entsprechen.

Die Nierenöffnung liegt zwischen den Kiemen 7/8 oder 8/9, die Genitalöffnung um eine Kieme weiter nach vorn (8/9 oder 9/10).

Der After liegt ein gutes Stück hinter der Hinterkante des Fusses, dicht neben der Lateralfalte. — Es sind zwei Schleimkrausen vorhanden, eine pedale, welche den Fuss in seiner ganzen Länge begleitet und die obern Zweidrittel der Seitenwand desselben einnimmt, und eine branchiale an den Innenkanten der Kiemenlamellen.

Der Darmcanal stimmt im Wesentlichen mit dem von *Lepidopleurus cajetanus* (Fig. 216) überein, doch scheinen die beiden Zuckerdrüsen sich gleich weit nach hinten auszudehnen und auch das Magendivertikel (*chol*), welches von der Cardia entspringt und dorsal vom Magen nach hinten verläuft, kürzer zu sein. Die beiden an seinem Hinterende befindlichen Leberöffnungen liegen über einander, indem zuerst die Vorderleber (*vhp*) von der Dorsalseite her sich in ihn

ergiesst (Fig. 201, *orhp*) und dann zwei Schnitte weiter nach hinten die Hinterleber (*lhp*) von unten her einmündet (Fig. 202, *ollhp*). Dass dieser Blindsack (*chol*) mit den Leberpori als ein Divertikel des Magens anzusehen ist, geht aus der Uebereinstimmung seines Epithels mit demjenigen des Magens hervor. In dem eigentlichen Magenepithel erreichen die Becherzellen (Fig. 201, *d*) an manchen Stellen eine ungewöhnliche Grösse (*e*). Die Radulascheide ist sehr lang und reicht bis in den Anfang von 6 hinein. Die Nahrung besteht vornehmlich aus Diatomeen.

Das weibliche Geschlechtsorgan habe ich an einem 10 mm langen Thiere untersucht. Der Eierstock war noch unentwickelt und zeigte nur auf der ventralen Wand niedrige Falten mit unreifen Eiern. Die Arteriae genitales fehlen vollständig bis auf ein kleines Gefäss im 5. Segment, welches sich bis zu den Falten fortsetzte. Diese Arterien entstehen offenbar erst bei herannahender Geschlechtsreife durch Sprossung von der ventralen Wand der Aorta (vergl. *Callochiton laevis*. Der Oviduct stimmt darin mit demjenigen von *Lepidopleurus cajetanus* überein, dass der innere, mit starken Cilien besetzte Abschnitt (Fig. 203, *bl* + *ord*) sehr gross ist; er reicht bis dorthin, wo der Oviduct in die Seitenwand des Körpers übertritt, und ist noch etwas länger als der darauf folgende, äussere Abschnitt (*ord'*), welcher vollständig in der Haut liegt. Das Ovar ist in der Umgebung der innern Oviductöffnung (*o*) mit kleinen, flimmernden Falten besetzt. Diese Oeffnung war bei dem untersuchten Exemplare recht eng, wird sich aber vermuthlich später zur Zeit der Geschlechtsreife erweitern. Sie führt zunächst in einen blindsackartigen Vorraum (*bl*), dessen Wand mit Falten besetzt ist und ein dunkel braun erscheinendes Epithel trägt. Die Zellen desselben sind nämlich dicht gefüllt mit kleinen braunen Secretkügelchen, so dass man sie auf den ersten Blick für Nierenzellen halten könnte. Diese blasenförmige Erweiterung des Eileiters geht an ihrem Vorderende über in den Abschnitt *ord*, welcher theilweise sie von oben bedeckt und ebenfalls mit Zotten und Querfalten besetzt ist. Das Epithel ist ähnlich wie in *bl*, doch sind die braunen Kügelchen kleiner und in weit geringerer Anzahl vorhanden. Die letzte Strecke des Oviducts (*ord'*) besteht, wie gewöhnlich, aus sehr hohem, mit Hämatoxylin sich intensiv färbendem Drüsenepithel. — Bei einem andern Exemplar mit stark entwickeltem Ovar fand ich an den Eiern eine glatte Membran, ohne Spuren von Stacheln.

Bei einem 7 mm langen Männchen trug der Hoden auf seiner

Ventralwand hohe Falten, die dicht mit Spermamutterzellen angefüllt waren, communicirte aber noch nicht mit dem Vas deferens. An diesem liess sich wie beim Oviduct ein innerer, in der Leibeshöhle liegender und ein äusserer, der Körperwand eingebetteter Abschnitt unterscheiden. Ersterer besitzt ein mässig hohes Cylinderepithel, dessen Zellen flimmern und in der distalen Hälfte intensiv gelbbraun aussehen, weil sie, wie die entsprechenden Zellen des Oviducts, vollgepfropft sind mit kleinen concrementähnlichen Kügelchen. In dem letztern besteht das Epithel aus hellen klaren Zellen, die auf dem untersuchten Stadium keinen deutlichen secretorischen Charakter, eben so wenig wie Cilien, erkennen liessen. Arteriae genitales waren noch nicht angelegt.

Das Herz besitzt nur ein Paar Atrioventricular-Ostien unter dem Intersegmentum 7/8 oder eben davor in der hintern Hälfte von 7.

Die Niere hat eine grosse Aehnlichkeit mit derjenigen von *Hanleya hanleyi* (Fig. 200). Die Unterschiede beschränken sich im Wesentlichen auf folgende Punkte. Der Trichterabschnitt (*tr*) zieht fast senkrecht zur Medianebene, nur ein wenig nach hinten geneigt, quer über den Hauptnierencanal (*re*) hinweg und bildet keine blindsackartige Erweiterung (*bl*); der Renopericardialgang (*reper*) besitzt keine oder nur ganz unbedeutende Divertikel und ist viel schmäler als der Hauptcanal, dem er sich von innen anschmiegt; er vereinigt sich mit diesem in der Nähe des Intersegmentums 6/7, bald etwas vor, bald etwas hinter dieser Linie, wobei beide Körperseiten sich nicht gleich zu verhalten brauchen. Von diesem Vereinigungspunkte an erstreckt sich das Organ mit seinen Divertikeln noch durch das ganze 6. Segment, eventuell sogar bis in das 5. hinein, dehnt sich also ungefähr um $^{1}/_{2}$ Segment weiter nach vorn aus als die Kiemen. Der Hauptcanal (*re*) ist ein weiter, länglicher Sack, der in den beiden hintern Segmenten jederseits den ganzen Raum zwischen Körperwand, Fuss, Herzbeutel und Darm ausfüllt. Er bildet zahlreiche Divertikel welche theils von der Ventralfläche entspringen und in den Sinus medianus des Fusses eindringen, um hier mit denjenigen des gegenüberliegenden Organs sich zu berühren, theils von der dorsalen Hälfte ausgehen und den Darm von oben her bedecken. Das secretorische Epithel in der hintern Hälfte von *reper* erscheint etwas dunkler als dasjenige in der vordern und im Hauptcanal, weil die Concrementkügelchen etwas grösser sind und zahlreicher in jeder Zelle auftreten.

Nervensystem. Lateropedal-Connective sind vorhanden, aber nur in spärlicher Zahl, und sie treten nicht so häufig auf wie die Quercommissuren der Fussstränge. — Die hintern Kiemen tragen an ihrer Aussenkante ein hohes Sinnesepithel (Osphradium), dessen Nerv sich an der Basis der Kieme zu einem Ganglion verdickt, während der in dem Respirationsorgan gelegene Abschnitt zwar sehr breit ist, sich aber nicht ganglиös erweitert. Bei einem ca. 7 mm grossen Thiere finden sich diese Ganglien mit dem zugehörigen Geruchsepithel jederseits unter der zweiten, dritten, vierten und fünften Kieme, während bei einem etwas grössern Individuum (10 mm) zwei weitere Kiemen, nämlich die erste und die sechste, die gleichen Bildungen aufweisen. Ihre Zahl ist daher nicht constant, sondern etwas von dem Alter abhängig. In meiner vorläufigen Mittheilung (1896, Nr. 4) habe ich angegeben, dass diese Ganglien das unter ihnen gelegene Epithel der Kiemenfurche versorgen, und habe das eigentliche Osphradium, welches ungefähr gleichzeitig von BURNE für *Hanleya abyssorum* beschrieben wurde, nicht erwähnt. Zu jener Angabe wurde ich dadurch geführt, dass zwischen den hintern Kiemen das Epithel der Kiemenfurche sich zu niedrigen Höckern erhebt, welche bis an die nächst vordere Kieme hinanreichen. Die schmalen Zellen derselben tragen die Kerne vielfach in 2—3 Schichten angeordnet, wodurch eine gewisse Aehnlichkeit mit einem typischen Sinnesepithel resultirt. Ob es sich wirklich um Sinnesorgane handelt, lasse ich einstweilen unentschieden, weil ich keine besondern Nerven zu ihnen verfolgen konnte.

Seitenorgane kommen bei dieser Art in ziemlicher Anzahl an der Aussenwand der Mantelrinne vor und zwar in deren mittlerer Höhe.

XXII. *Lepidopleurus medinae n. sp.*

(Fig. 204—206, Taf. 5.)

Diese neue Art habe ich in etwas über 20 Exemplaren im Hafen von Punta Arenas (Magellanstrasse) in 8—10 Faden Tiefe gefangen; sie ist an dieser Localität nicht selten und hält sich auf Steinen, Muscheln u. dgl. auf. In der Gezeitenzone habe ich sie nie beobachtet. — Ferner fing ich sie in 6 Exemplaren im Admiralitäts-

sund des Feuerlandes. Ich benenne diese Species zu Ehren des liebenswürdigen Commandanten des chilenischen Kanonenbootes „Magallanes“, Don Romulo Medina, der mir im Jahre 1895 die Möglichkeit gewährte, auf seinem Schiffe bis in das Herz des Feuerlandes vorzudringen und gleichzeitig alle Annehmlichkeiten chilenischer Gastfreundschaft kennen zu lernen. — Diese Art hat eine sehr grosse Aehnlichkeit mit dem *Lepidopleurus cancellatus* Sow. der nordeuropäischen Küsten und unterscheidet sich von ihm äusserlich nur durch doppelte Grösse und durch weniger deutliche Sculptur der Schalen. Da mir von der nordischen Art nur einige trockene Exemplare aus dem Berliner Museum zum Vergleich zur Verfügung stehen, so kann ich nicht entscheiden, wie weit die Weichtheile beider Species von einander abweichen. Nach Dall (1879, p. 98) hat *Lep. cancellatus* 5 Kiemen jederseits, während bei *Lep. medinae* doppelt so viele vorhanden sind; jedoch ist dieser Unterschied vor der Hand noch von geringer Bedeutung, weil Dall einige Zeilen später (p. 99) die Kiemenzahl auf „jederseits 8—10“ angiebt, so dass seine Angaben sich widersprechen. Dall schildert die Kopfscheibe, erwähnt aber nichts von einer halbkreisförmigen Furche, welche für *Lep. medinae* sehr charakteristisch ist. Auch die Radula weist eine durchgreifende Differenz darin auf, dass bei *Lep. cancellatus* die Zwischenplatte ohne, bei *Lep. medinae* mit übergebogener Schneide versehen ist. Trotzdem also beide Formen sich im Habitus sehr nahe stehen, können sie doch als gute Arten getrennt werden. Es bewährt sich hier die alte Erfahrung, dass arktische und antarktische Species sich zwar häufig recht nahe stehen, aber doch nicht identisch sind.

Schale länglich oval, stark gebogen, längs der Mediane etwas flacher gewölbt, aber ohne Kiel. Pilsbry's fig. 56, tab. 3, V. 14, von *Lep. cancellatus* kann auch auf diese Art bezogen werden. Die Schale ist von gelblicher Farbe, die bald mehr ins Weissliche, bald mehr ins Röthliche übergeht. Sie wird (wie bei *Lep. cancellatus* und *asellus*) fast immer zum Theil bedeckt von einem schwarzen Ueberzuge unbekannten Ursprungs, welcher ihr nur von aussen aufliegt und sich abkratzen lässt. Bei allen Exemplaren mit Ausnahme von zweien war die letzte Schale vollständig und bei sehr vielen Thieren auch die 7. ganz oder fast ganz von ihm bedeckt, während er bei den 6 vordern Schalenstücken sich vornehmlich auf den Seitenfeldern findet. Auch der Mantel trägt sehr häufig auf der Ober- und Unterseite Spuren desselben in Form von Punkten oder kleinen Flecken. Nur bei ganz jungen Thieren fehlt er. Schale 1 ist mit sehr zahlreichen, dicht

stehenden radialen Linien besetzt, die unter einer starken Lupe wie Perlschnüre aussehen und sich aus winzigen hell gelben erhabenen Pünktchen zusammensetzen, während die zwischen ihnen liegenden engen Furchen rothbraun gefärbt sind.

Die Mittelfelder der mittlern Schalen besitzen ebensolche Perlschnurlinien, welche parallel zur Mediane verlaufen, sehr dicht stehen und auf dem Scheitel etwas weniger deutlich sind als seitlich. Die Seitenfelder der mittlern Schalen sind nur wenig erhaben, sehr viel weniger als bei *Lep. cancellatus*, heben sich aber dennoch gut ab, weil die Perlschnurlinien in radialer Richtung verlaufen; auf der innern Hälfte der Seitenfelder stehen die Pünktchen etwas irregulär, nicht genau in Linien.

Pilsbry's fig. 58, tab. 3, V. 14, würde den Charakter der Schalensculptur gut wiedergeben, wenn sich die Punkte gegenseitig berührten. Der Vorderrand der Schalen, soweit er von der vorhergehenden bedeckt wird, ist einfach weisslich, ohne braunen Ton, und seine Sculptur ist undeutlich. Bei Schale 8 liegt der Mucro etwas vor der Mitte und springt deutlich vor, weil die dahinter liegende Fläche leicht concav ist. Die Schalen sind innen weiss. Ihre Suturplatten sind klein, dreieckig und durch einen weiten Sinus getrennt. Der Vorder- und der Seitenrand der Schalen erscheint schwach gezähnelt, da die Punktreihen etwas über den Rand vorspringen.

Der Mantel ist dick, sehr schmal und fleischfarbig. Seine Schüppchen sind so klein, dass ihre Form auch mit einer starken Lupe nicht zu erkennen ist. Länge 10 mm, Breite 5 mm, wovon jederseits etwa 1 mm auf den Mantel kommen.

Das Mantelepithel trägt drei, einander sehr nahe stehende Sorten von Hartgebilden, die in einer derben Cuticula stecken.

1. Dorsalschuppen von kegelförmiger Gestalt, welche ungefähr durch die kleinen Saumstachel (*sst*) der Fig. 208 (von *Lep. cajetanus*) wiedergegeben wird. Sie sind an der Basis breit abgerundet, ihre Rückenfläche trägt etwa 6 Längsrippen, und ihre Substanz ist durchsichtig, ungefärbt, entweder ganz homogen oder sehr fein gestrichelt. Sie messen 80 μ in der Länge und 35 μ in der Breite. Nach aussen werden sie häufig umlagert von kleinen gelben Körnchen, deren Herkunft ich nicht anzugeben vermag, die aber, wie Querschnitte zeigen, nur auf dem aus der Cuticula herausragenden Theile des Stachels vorkommen und daher nur secundär aufgelagert und nicht vom Thiere selbst erzeugt sein können. Da sie, wie es

scheint, die bräunliche Färbung des Mantels bedingen, so gehört diese streng genommen nicht zu den Merkmalen der Species.

2. Dorsalstacheln, die nur ganz vereinzelt zwischen den Dorsalschuppen in Gestalt kurzer dicker Nadeln vorkommen. An der Basis sind sie zuweilen ein klein wenig knopfförmig aufgetrieben. Ihre Oberfläche ist glatt. Ihre Substanz gleicht derjenigen der Dorsalschuppen, welche sie an Länge um das Doppelte übertreffen, während sie nur halb so breit wie sie sind.

3. Ventralschuppen, welche länger, schmäler und spitzer als die Dorsalschuppen sind. Länge 80—105 μ, Breite 26 μ. Sie sind glatt mit Ausnahme der Spitze, welche schwache Längsrippen trägt. Da sie sehr flach in der Cuticula stecken, überdecken sie sich zu zweien oder dreien. Alle drei Sorten von Stacheln haben an der Basis eine schwach verdickte Membran, die bei einigen einen kurzen blassen Zapfen trägt, an den sich die im Alter ausgezogene, mit einem Scheibchen endigende Bildungszelle anschliesst. Ich würde die Membran als Becher bezeichnen, wenn sie sich nicht dadurch von den Bechern anderer Arten unterschiede, dass sie trotz der Anwesenheit eines Zapfens sehr dünn ist und sich auch mit Hämatoxylin nicht auffallend färbt. Sie scheint demnach aus einer etwas andern Substanz zu bestehen. In vielen Fällen ist keine Spur eines Zapfens zu bemerken, und dann wird auch die Bildungszelle im Alter nicht ausgezogen. Wir haben hier demnach eine Art vor uns, bei der der Becher und der Zapfen in der Entstehung begriffen und bei einigen Schuppen schon angelegt sind, während sie bei andern, die äusserlich nicht von jenen verschieden sind, noch fehlen. — Die Epithelzellen schliessen sich an einzelnen Stellen des Rückens zu deutlichen Packeten zusammen, während sie überwiegend ein gewöhnliches Epithel bilden. — Die Cuticula des Mantels wird bei einigen Individuen stark durchsetzt von Pilzmycelien.

Eine Lateralleiste fehlt und damit natürlich auch ein Laterallappen.

Die Mundscheibe weist eine Eigenthümlichkeit auf, die mir von keinem andern Placophoren bekannt ist. Sie wird durch eine tiefe halbkreisförmige Furche (Fig. 204 *f*) in einen schmalen Aussensaum und in die eigentliche Scheibe mit der Mundöffnung getheilt, welche beide, wie gewöhnlich, noch eine Anzahl radiärer Furchen, die auf zufälligen Muskelcontractionen beruhen, aufweisen. Jene Ringfurche kann nicht eine Conservirungserscheinung sein, denn sie ist erstens dazu viel zu tief, und zweitens findet sie sich bei allen

Exemplaren. auch z. B. bei einem Individuum. dessen Subradularorgan weit aus dem Munde herausragte und dessen innere Scheibe stark vorgepresst war. während der Aussensaum sie wie ein niedriger Kragen umgab. Der Randstreifen läuft an den beiden hintern Enden. wie gewöhnlich. jederseits in einen kurzen Zipfel aus, und an den entsprechenden Ecken der innern Scheibe finden sich ähnliche. wenngleich kürzere Bildungen.

Die Kiemen sitzen an den beiden hintersten Segmenten und treten bis unmittelbar an die hohe Analpapille hinan. Sie sind alle ungefähr gleich gross mit Ausnahme der vordersten und der hintersten. Ich zähle jederseits 9 oder 10 Kiemen. wobei beide Seiten häufig sich nicht gleich verhalten. Nierenöffnung 7/8, Genitalporus 8/9.

Auf Querschnitten sieht der Mantel aus wie bei *Lepidopleurus cajetanus* (Fig. 213) d. h. seine Innen- und Aussenfläche steht fast senkrecht auf der Unterlage. und die Schalen greifen tief in das Gewebe hinein. Während aber bei jener Art die Aussenfläche. d. h. die Oberseite des Mantels. noch etwas breiter als die Unterseite ist, sind beide hier gleich breit. oder die dorsale ist noch etwas schmäler als die ventrale. Von Schleimkrausen finden sich eine pedale, welche sich über den ganzen Fuss. auf der dorsalen Hälfte der Seitenwand desselben. erstreckt; eine neurale. die dicht vor der vordersten Kieme beginnt und den Fuss begleitet. und eine branchiale an den Innenkanten der Kieme. Auf die Seitenorgane gehe ich weiter unten ein.

Darmcanal. Die Mundhöhle mit dem Subradularorgan und den Speicheldrüsen zeigte keine Besonderheiten. Die Pharynxdivertikel sind nur undeutlich vom Lumen des Schlundes abgesetzt. da die sie begrenzenden Falten schwach entwickelt sind. Auch war bei einem 8 mm langen Exemplare das Epithel nicht ausgesprochen drüsig. Nach hinten geht das Lumen jedes Divertikels über in den Ausführgang der Zuckerdrüse. deren Zotten mit Ausnahme der einen. welche sich in den Ausführgang fortsetzt. klein und wenig zahlreich sind. und an denen ich trotz eingehendster Untersuchung nur eine Sorte von Epithelzellen erkennen konnte. Es hängt dies vielleicht damit zusammen. dass die Drüse noch nicht vollständig entwickelt war und daher auch noch keine mit Secrettropfen angefüllte Zellen aufwies. In einzelnen derselben lagen rundliche Gebilde mit deutlichem Kern. die ich für Coccidien halte. — Radula (Fig. 205). Die Mittelplatte (*m*) ist vorn und hinten verbreitert mit deutlich

entwickelter rundlicher Schneide. Ihre Basalplatte, welche auf der Zeichnung dunkler gehalten ist, ist vorn lanzettförmig verbreitert. Die Zwischenplatte (*z*) mit starker etwas gebogener Schneide. Die Hakenplatte (*h*) läuft in zwei starke Zähne aus, die sehr dicht bei einander stehen und daher nur bei bestimmter Stellung deutlich zu unterscheiden sind und von denen der eine beträchtlich kleiner ist als der andere. Die Seitenplatte (*s*) ist eine lange, sichelförmig nach innen gekrümmte Chitinlamelle, deren Aussenrand zu einer deutlichen Schneide übergebogen ist. Die drei äussern Randplatten sind annähernd quadratisch, aber doch ziemlich variabel. An der 6. ist der Innenrand verdickt. Thiele bildet die Radulae von *Lep. asellus*, *alveolus* und *cancellatus* ab, die alle drei an der Hakenplatte nur einen grossen Zahn und neben ihm einen kleinen Höcker als Rudiment eines zweiten besitzen.

Der Magen zeigt einen eigenthümlichen Bau, der von Interesse ist, weil er die Entstehung einer so weit differenzirten Bildung, wie sie im Magen von *Lep. cajetanus* vorliegt, verständlich macht. In Fig. 206 gebe ich eine Dorsalansicht desselben und füge hinzu, dass sie nach Querschnitten reconstruirt wurde, aber nicht nach der Plattenmethode, so dass kleine Ungenauigkeiten in den Längenverhältnissen nicht ausgeschlossen sind; dieselben können aber nur geringfügig sein, da die Zahl der Schnitte genau berücksichtigt worden ist. Das Vorderende des Magens springt unter dem Schlunde (*oes*) und den Zuckerdrüsen (*Z*) weit vor; der linke Rand ist emporgezogen und nach rechts hin übergeschlagen, und zwar auf eine Strecke, die ungefähr der halben Länge des Magens gleichkommt. Der übergeschlagene Rand bedeckt von oben die (in die Zeichnung nicht eingetragene) Radulascheide, welche in einer seichten Rinne der Rückenfläche des Magens ruht, und geht vorn in den Oesophagus (*oes*), hinten in einen rasch sich verschmälernden Gang (*chol*) über, welcher an seinem Hinterende über einander die beiden Leberöffnungen trägt und zwar die der Vorderleber (*rhp*) an der dorsalen, die der Hinterleber (*lhp*) an der ventralen Seite. Erstere dehnt sich auf der rechten Hälfte des Magens bis zur Zuckerdrüse nach vorn aus, überdeckt den Ductus choledochus (*chol*) und tritt mit einem schmalen Zipfel (*rhpl*, punktirte Contur) auf die Ventralfläche des Magens über. Ob von der Oeffnung der Vorderleber noch ein Zipfel nach rechts und hinten ausläuft, wie bei so vielen Chitonen, liess sich nicht sicher entscheiden, doch scheint er zu fehlen. Beachtenswerth ist ferner, dass der Lappen *rhpl* vom Hinterrande des Magens

aus sich zwischen diesen und den Fuss einschiebt, also nicht zu einer Einschnürung des Magens in der Quere führt. Die Hinterleber (*lhp*) scheint sich von ihrer Mündung aus nur nach hinten auszudehnen. Vergleicht man Fig. 264 mit Fig. 216 von *Lep. cajetanus*, so ergiebt sich, dass die bei letzterer Art gegebenen Verhältnisse sich von denen der erstern dadurch ableiten, dass erstens der nach links übergeschlagene Lederlappen (*rhpl*) nach vorn gerückt ist, sich vergrössert und eine starke Einschnürung des Magens bewirkt hat und dass zweitens der zwischen Cardia (*car*) und Ductus choledochus (*chol*) gelegene, emporgezogene Seitenrand des Magens sich erheblich verkürzt hat, wodurch jener Ausführgang der beiden Lebern aus der Cardia zu entspringen scheint. — Die Darmschlingen sind nach dem *Hanleya*-Typus angeordnet und enthalten ausser Diatomeen und andern organischen Resten sehr viel Sand, wodurch es fast zur Unmöglichkeit wird, tadellose Schnitte zu erhalten.

Auf die Niere brauche ich nicht näher einzugehen, da sie eine grosse Aehnlichkeit mit derjenigen von *Lep. asellus* (S. 81) besitzt. Sie unterscheidet sich von ihr im Folgenden. Sie dehnt sich nach vorn nicht über die vorderste Kieme hinaus. Der Renopericardialcanal ist sehr kurz und vereinigt sich schon in der Querebene der Genitalöffnung mit dem Hauptcanal. Dieser giebt keine (oder nur ganz unbedeutende) Divertikel ab, welche den Enddarm von oben bedecken, dagegen erstrecken sich zahlreiche Blindsäcke in den Fuss hinein und erfüllen dessen Sinus medianus. Durch die geringe Länge des Renopericardialcanals vermittelt die Niere dieser Art zwischen den Excretionsorganen von *Hanleya hanleyi* (Fig. 200) und *Lep. asellus* einerseits und dem von *Lep. cajetanus* andrerseits.

Herz mit ein Paar Ostien in der hintern Hälfte von 7. Die Aorta giebt nur vereinzelte Genitalarterien ab. Eine Arteria visceralis scheint zu fehlen, doch bin ich hierüber nicht zu völliger Klarheit gelangt, weil die Schnitte wegen des im Darm liegenden Sandes nicht allen Anforderungen genügten.

Der Oviduct zerfällt, wie bei *Lep. asellus*, in einen innern Abschnitt, welcher in der Leibeshöhle liegt, mit kleinen Falten besetzt ist und in dem Epithel braune Secretkügelchen aufweist, und in einen äussern, welcher in der Seitenwand des Körpers eingebettet ist und dessen hohes drüsiges Epithel sich mit Hämatoxylin sehr intensiv färbt.

Nervensystem. Die Fussstränge enden hinten breit abgeschnitten, stehen hier durch eine quere Fasercommissur unter einander

in Verbindung und geben je einen Nerven in den hintersten Theil des Fusses ab. Lateropedal-Connective sind vorhanden, kommen aber nur sehr vereinzelt vor, so dass man lange nach ihnen suchen muss. — Ein eigentliches Osphradium fehlt, dagegen findet sich an der Aussenkante der Kiemen mit Ausnahme der hintersten (1 oder 2) ein secundäres Geruchsepithel, dessen Nerv sich unter der Basis der Kiemen zu einem besondern Ganglion erweitert. Ein solches Ganglion fehlt nur an den 2 oder 3 vordersten Kiemen, obwohl diese ein sensibles Epithel besitzen, das an der vordersten freilich undeutlich sein kann. In summa zähle ich jederseits 5 Kiemenganglien und 2 deutliche Geruchsleisten, dazu noch 1 oder 2 weniger ausgeprägte. Die hintern Kiemenganglien sind breit mit dem Lateralmark verwachsen, während die vordern durch einen kurzen Nerven mit ihm zusammenhängen, also gerade umgekehrt wie bei *Lep. cajetanus.* Zwischen einzelnen Kiemen erhöht sich das Epithel am Dache der Mantelrinne und nimmt fast dieselbe Beschaffenheit wie an den Geruchsleisten an, so dass ich ihm eine sensible Function zuschreiben möchte, um so mehr, als es mehrfach direct über den Kiemenganglien liegt und daher von diesen vermuthlich versorgt wird. — Von Seitenorganen findet sich jederseits ungefähr ein Dutzend, und da sie rechts und links annähernd in denselben Querebenen auftreten, so ist eine paarige, bilaterale Anordnung unverkennbar. — Die Aestheten sind ausgesprochen birnförmig, d. h. wo der dünne Faserstrang in den Körper übergeht, schwillt dieser halbkugelförmig an, um gegen das Makraesthet zu sich wieder zu verschmälern. Auf etwas schrägen Schnitten kann der Körper daher fast kreisrund aussehen. Er trägt auf jeder Seite der grossen Chitinkappe gewöhnlich nur zwei, zuweilen auch drei kleine Kappen, so dass also im Ganzen 4—6 Mikraestheten vorhanden sind. Unter jedem Makraesthet sitzen eine sehr grosse und 2—4 kleinere Drüsenzellen.

XXIII. *Lepidopleurus cajetanus* (Poli.)

(Fig. 207—212, Taf. 5; Fig. 213—17, Taf. 6.)

Radula bei Troschel-Thiele (1893), p. 388 (*Beanella cajetana* Poli). — Oviductmündung bei Blumrich (1891, p. 464).
Kiemenganglien, Seitenorgane etc. bei Thiele (1895).

Von dieser bekannten Art des Mittelmeers standen mir mehrere in Sublimat conservirte Exemplare aus Rovigno zur Verfügung.

In Fig. 208 sind die Hartgebilde des Mantels nach Behandlung mit Kalilauge so dargestellt, dass die Rücken- und die Bauchfläche in der Linie *k* zusammen stossen. Auf der Dorsalseite finden sich zwei Sorten, Schuppen (*dsch*) und Stachel (*dst*). Die in sehr grosser Zahl vorhandenen Dorsalschuppen sind auf der medianwärts gekehrten Fläche flach ausgehöhlt, so dass die freien Endflächen sich dachziegelförmig über einander legen. Sie tragen auf der Dorsalseite eine Anzahl derber Rippen, die dem optischen Schnitt ein gezähneltes Aussehen verleihen. Ihre Substanz ist bald farblos, bald schwach bräunlich. Ihre Höhe und Breite beträgt etwa 54 μ; gegen den Seitenrand zu nehmen sie aber rasch an Grösse ab. Zwischen den normal ausgebildeten Schuppen findet man von Strecke zu Strecke andere, die meist in geringer Zahl zusammen liegen und statt der Rippen nur eine feine Körnelung in der Kalkmasse erkennen lassen (*dsch'*). — Die Dorsalstacheln (*dst*) sind kürzer als die Schuppen und dick und plump gebaut. Ihre längsstreifige Substanz wird an der Basis von einem nach aussen zu sich verbreiternden Chitinbecher umfasst, der etwas kürzer als der Stachel selbst ist. Die Stacheln treten nur in geringer Zahl auf, vornehmlich dicht neben der Kante *k* (*e*), seltener in der Mitte der Manteloberseite. — Auf Schnitten bemerkt man unter der ersten Anlage der Dorsalschuppen (Fig. 209) eine cubische Bildungszelle (*bi. z*) mit sehr grossem Kern und hellem Plasma. Ob sie ausschliesslich die Schuppe ausscheidet, ist mir zweifelhaft, weil man links und rechts neben ihr je eine ähnliche Zelle erblickt, deren Lage zur Basis der Schuppe für eine Betheiligung am Aufbau spricht. An der fertigen Schuppe liegt unter dem kurzen, nicht mit einem Zapfen versehenen Becher eine Zelle, die ebenfalls durch ihren rundlichen Kern sich von den Kernen der übrigen Zellen des Packets unterscheidet und daher wohl als die verlängerte Bildungszelle zu deuten ist. Sie legt sich mit einer deutlichen Endplatte an den Becher an. Kurz bevor die Schuppe abgeworfen wird, liegt sie als ein kugliges Gebilde mit vacuoligem Plasma in der Nähe der freien Fläche der Cuticula und steht mit den übrigen Zellen des Packets nur durch einen dünnen Strang in Verbindung, um schliesslich zu obliteriren. Bei den Dorsalstacheln sind die Verhältnisse ganz ähnlich, wie aus der Betrachtung der Figg. 210 und 211 erhellt. Ein Unterschied besteht aber in so fern, als das ganze Packet zu einem grossen, zahlreiche

(etwa 15 Zellen führenden Strang ausgezogen wird, unter denen die Bildungszelle durch ihre Lage unter dem Becher, ihre dreieckige Gestalt und den rundlichen Kern sofort zu erkennen ist. Ein Zapfen fehlt auch in diesem Falle dem Becher. Wie später die Degeneration resp. die Rückbildung der Zellen des Zellenstranges erfolgt, habe ich nicht beobachtet.

Auf der Unterseite des Mantels stehen Schuppen (Fig. 208 *vsch*), die sich dachziegelförmig überlagern und in der Längsaxe ca. 60 μ erreichen. Sie sind farblos und fallen dadurch auf, dass sie in der verschiedensten Grösse neben einander vorkommen, wie aus der Abbildung ersichtlich ist. Ihre Substanz erscheint in der Längsrichtung gestrichelt, indem sie aus feinen Nadeln, die durch eine homogene Grundmasse zusammengehalten werden, sich aufbaut. Diese Nadeln sind bald in geringerer Zahl vorhanden und sind dann verhältnissmässig derb, bald sind sie von äusserster Zartheit und liegen in grösserer Zahl neben einander. Die verschiedene Grösse der Schuppen ist offenbar ein Zeichen, dass sie relativ rasch aus der Cuticula herauswandern und dementsprechend überall Jugendstadien (*vsch'*, *vsch''*) zwischen den ältern eingestreut sind. Die Ventralschuppen besitzen an ihrer Basis einen kleinen Chitinbecher, der, obwohl er keinen Zapfen trägt, doch im Stande ist, das Epithel strangförmig auszuziehen, wobei mehrere Kerne (2, 3) nach aussen rücken. — Gegen den Seitenrand nehmen die Schuppen eine nadelförmige Gestalt (*sst*) an, ohne sich aber wesentlich zu verändern. Man kann sie in dieser Form als ventrale Saumstacheln bezeichnen.

Der Mantel dieser Art zeigt eine Eigenthümlichkeit, welche bei allen, eben aus dem Ei geschlüpften Chitonen beobachtet wird und die daher als ein primitives Verhalten angesehen werden kann: seine Rückenseite ist ausserordentlich kurz und steht senkrecht auf der Ventralfläche (Fig. 213, wo beide Flächen in *k* zusammenstossen), was zur weitern Folge hat, dass auch die Innenwand der Mantelrinne im Grossen und Ganzen senkrecht auf der Ebene der Unterlage ruht. Sieht man genau von oben auf das Thier, so bemerkt man nichts von der Rückenfläche des Mantels, einmal wegen ihres steilen Abfalls und dann wegen der stark vorspringenden Wülste (Fig. 213, *sw*) auf den Seitenfeldern der Schalen. Auf der eben citirten Abbildung springt der Mantel zwar noch etwas über die Schale vor, weil beim Entkalken die Substanz derselben beträchtlich schrumpft.

Die Lateralleiste (Fig. 207, 213—15, *lf*) ist überall deut-

lich entwickelt. Ist sie mit Blut gefüllt und daher prall, so ist sie in den mittlern Segmenten (4, 5, 6) am höchsten und wird nach vorn und hinten gleichmässig niedriger. Ein Laterallappen fehlt. — Die Kiemen sind merobranch und adanal ohne Zwischenraum angeordnet (Fig. 207). Sie erstrecken sich nach vorn bis in die Mitte des 6. Segments, zuweilen noch ein klein wenig weiter: nach hinten reichen sie bis unmittelbar an den After. Die 4 oder 5 Maximalkiemen entsprechen ungefähr dem Intersegmentum 7/8 oder, anders ausgedrückt, der 7.—12. Kieme, welche auch zugleich die Nieren- und Geschlechtsöffnungen zwischen sich fassen. Nach vorn und hinten nehmen die Respirationsorgane gleichmässig an Höhe ab, wobei die hintern eine Drehung ausführen, indem die Innenkante, welche normaler Weise zugleich die hintere ist, allmählich zur vordern wird (Fig. 217, wo die Basalflächen der Kiemen eingetragen sind). Die Zahl der Kiemen schwankt zwischen 16 und 19 auf jeder Seite. Als besondere Eigenthümlichkeit besitzen sie an der Innenkante, also längs der Wand des Vas afferens, ein hohes, sich mit Hämatoxylin stark tingirendes Schleimepithel, welches ich im Gegensatz zu den andern in der Mantelrinne befindlichen Drüsenstreifen als „Kiemenkrause“ bezeichnen will (Fig. 213—215, *br. k*). Es tritt häufig auch etwas auf die Innenkante der benachbarten Lamellen über. Vollständig vermisst habe ich dieses Epithel nur an der vordersten Kieme, während es an der zweitvordersten schon an der Spitze auftritt, um bei allen übrigen sich längs des ganzen Vas afferens auszubreiten. — Die Afteröffnung schliesst bei dieser Art nicht, wie gewöhnlich, unmittelbar an den Fuss an, sondern liegt genau in der Mitte des hinter dem Fusse befindlichen Theils der Mantelrinne. Sie ist hier ausnahmsweise zu einer hohen Papille ausgezogen (Fig. 207, 217, *an*). — Zwischen Nieren- und Geschlechtsöffnung schiebt sich stets nur eine Kieme ein; erstere schwankt in ihrer Lage zwischen den Kiemen 12—8, letztere zwischen 13—10.

Von drüsigen Differenzirungen finden sich in der Mantelrinne, abgesehen von den eben erwähnten Kiemenkrausen (Fig. 213—215, *br. k*), zwei sehr hohe Streifen, eine Pedalkrause (*ped. k*), welche längs der ganzen Seitenwand des Fusses sich ausdehnt, vorn schmal ausläuft und hinten vor der Afterpapille mit derjenigen der Gegenseite sich vereinigt, und eine Neuralkrause, welche nach aussen von der drittvordersten Kieme (Fig. 217, *ped. k* — *neur. k*) beginnt und vorn etwas eher als die Pedalkrause aufhört. Abgesehen von

den Enden ist sie überall so breit, wie die Rückenseite der Mantelrinne, stösst daher an der Innenkante fast an die Pedalkrause. — Die Aussenwand der Mantelrinne, also die Innenfläche des Mantels, trägt keine eigentliche Drüsenkrause, obwohl ihr Epithel dicht durchsetzt wird von Becherzellen, namentlich neben den Kiemen, so dass man besonders hinter der Genitalöffnung den Eindruck gewinnt, als ob hier eine Drüsenkrause im Entstehen begriffen sei.

Darmcanal. Die Speicheldrüsen münden mit sehr weiter Oeffnung in den Pharynx, und da sie auch histologisch sich nicht scharf von ihm unterscheiden, so kann man bei dieser Art im Zweifel sein, ob sie nicht als blosse Divertikel des Schlundkopfes anzusehen sind. Es liegt dies darin begründet, dass überall im Pharynx mit Ausnahme der ventralen und dorsalen Medianlinie Drüsenzellen im Epithel vorkommen können, und wenngleich diese nie eine solche Höhe erreichen, wie in den Speicheldrüsen, so lassen sie sich doch nicht scharf von ihnen trennen. Dasselbe gilt für die fadenförmigen Stützzellen, welche mit den Becherzellen alterniren, indem auch sie ganz allmählich übergehen in die gewöhnlichen Zellen des Pharynxepithels. Die Pharynxdivertikel besitzen Drüsenzellen auch an ihrer dorsalen Wand, welche sich der Rückenhaut anlegt. Das Bild sieht daher etwas anders aus, als es in A, Fig. 115 von einer andern Art gezeichnet wurde. Nach hinten gehen diese Divertikel in den Ausführgang der Zuckerdrüsen über, indem ihre ventrale Grenzwand zu der hohen Längsfalte der letztern wird. Die rechte Zuckerdrüse (Fig. 216, *rZ*) ist etwas länger als die linke, welche durch den nach links sich hinüberlegenden Cardiaabschnitt des Magens verhindert wird, weiter nach hinten vorzudringen. Im Epithel der Drüse lassen sich mit Leichtigkeit zwei Sorten von Zellen erkennen, wenn man mit Hämatoxylin und Orange-G färbt. Die eigentlichen Drüsenzellen werden dann grünblau, während die Stützzellen gelb erscheinen. Die Unterschiede in den Kernen der zwei Zellen sind bei dieser Art geringfügiger. — Sarkolemmblasen habe ich an den Muskeln der Radula vermisst. Der Magen ist sehr eigenthümlich gebaut (Fig. 216, *sto*). Indem die Zuckerdrüsen sich über seinen Vorderrand hinüberlegen und der Oesophagus gegen den linken Dorsalrand des Magens sich zur Cardia erweitert, entsteht, wie gewöhnlich, eine tiefe Rinne, welche von der unter dem Schlunde gelegenen Radulascheide und den Ausläufern der Vorderleber (*vlp*) eingenommen wird. Diese Rinne verstreicht aber gleich hinter der Mitte des Magens, so dass hier dessen Rückenfläche ein-

fach flach erscheint. Die Vorderleber schlägt sich in der üblichen Weise nach links auf die Unterseite des Magens hinüber; da dieser Lappen (*rhpl*) aber sehr breit ist, wird auch die linke Wand des Magens tief eingebuchtet. Am Auffallendsten aber verhalten sich die beiden Leberpori, die sich nicht direct in den Magen, sondern in einen langen, von der Hinterwand der Cardia entspringenden Gang öffnen, den ich wie bei der vorigen Art als Ductus choledochus bezeichnen will. Er verläuft dorsal von der Radulascheide, welche selbst wieder der Rückenseite des Magens aufliegt. Seine übrigen Beziehungen sind aus der Zeichnung ersichtlich, und es genügt, wenn ich hervorhebe, dass er von demselben Epithel, wie der Magen ausgekleidet wird und daher als ein Divertikel dieses Organs, nicht etwa als eine Bildung der Leberdrüsen anzusehen ist. An seinem Hinterende münden dicht neben einander die Lebern ein, die vordere von oben und rechts, die hintere von unten und der linken Seite. Auf die morphologische Erklärung dieser merkwürdigen Bildung gehe ich erst im allgemeinen Theile ein. THIELE (1895, p. 861), der den Darmcanal der Lepidopleuriden untersucht hat, sagt, dass er nur einen sich in den Magen öffnenden Lebergang wahrgenommen habe, der ungefähr in der Verlängerung des Vorderdarms lag. Offenbar meint er damit den Ductus choledochus. — Die Darmwindungen sind im Wesentlichen nach dem *Hanleya*-Typus angeordnet, bei dem im Ganzen nur 4 Knickstellen vorkommen, wo der Darm in die entgegengesetzte Richtung übergeht. Diese 4 Stellen sind in Fig. 216 mit α, β, γ, δ bezeichnet worden. Indem aber die ventral gelegenen Schlingen, die in die Zeichnung punktirt eingetragen sind, eine bedeutendere Grösse erreichen, bilden sie auf der rechten Seite des Magens bei β und δ 2 kleine Nebenschlingen, welche bei den einfachern Formen (vergl. Fig. 194) dieses Typus noch nicht vorhanden sind. Die Radulascheide reicht nach hinten ein gutes Stück über das Hinterende des Magens hinaus (Fig. 216, wo das Hinterende mit *radsch* bezeichnet ist). Die Eingeweide erstrecken sich nach hinten mit Ausnahme des Enddarms nur bis zur Querebene der Nierenöffnung. Dass sie nicht bis in den hintersten Winkel der Leibeshöhle vordringen, hat offenbar in der ausserordentlich starken Entfaltung der Nierendivertikel in jener Region seinen Grund.

Ueber die Nieren verdanken wir THIELE eine kurze Notiz, deren Inhalt ich bestätigen kann. Er sagt, dass sie kurz sind und dass ihre Vorderenden ziemlich genau dem vordersten Kiemenpaare entsprechen; weiter nach hinten sollen sie vollständig den Darm-

tractus umgeben. In Fig. 217 gebe ich ein Schema der Niere bei Betrachtung von der Ventralseite, das nach einer Serie von Querschnitten entworfen wurde, und in den Figg. 213—215 drei Querschnitte, deren Lage in jenem Schema durch Pfeile angedeutet worden ist. Die Niere wird von einem Hauptcanal gebildet, der sich der Innenfläche der Seitenwand des Körpers anlegt und ungefähr von der 7. bis zur 17. Kieme reicht (*re*). Dieser Canal bildet eine sehr grosse Anzahl von kurzen Divertikeln, welche in baumförmig verästelte feine Canäle (*re'*) übergehen, die vielfach auch direct aus dem Hauptgange entspringen. Ungefähr in seiner Mitte zweigt sich der Ureter im rechten Winkel ab, legt sich, wie gewöhnlich, über den lateralen Markstrang hinüber und mündet dann ventral von ihm aus. Nur seine letzte Partie, nach aussen und ventral von Markstrang, enthält keine Concremente im Epithel und kann daher allein als Ureter sensu strictiori betrachtet werden. Die Nierenbäumchen (*re'*) sind so überaus reichlich entwickelt, dass sie von beiden Seiten in der Mediane zusammenstossen und zwar einmal dorsal vom Darmcanal, wobei sie sich der Ventralwand des Herzbeutels (*per*) anschmiegen, und zweitens ventral von demselben, wobei sie dem Fusse aufliegen oder in den Sinus medianus desselben eindringen. Man erblickt daher auf den Querschnitten unter dem Herzen ein dichtes Filzwerk von Canälen, die nach allen Richtungen hin getroffen sind und den Darm vollständig umspinnen. In den Mediansinus des Fusses dringen die Bäumchen eben so weit nach vorn vor, wie die Ausläufer des Hauptcanals an der Seitenwand. Ich füge hier hinzu, dass in dem Schema nur die ventralen Nierenbäumchen dargestellt worden, also nur diejenigen Nierenbäumchen zu sehen sind, welche sich der Fussfläche anschmiegen und diejenigen, welche als kürzere Gebilde sich nach innen vom Hauptcanal ausbreiten. Die dorsalen Ausläufer sind hingegen auf der Zeichnung nicht zu sehen. Die seitliche Grenze des Sinus medianus ist durch eine durchbrochene Linie (*sin. med*) angedeutet worden, um zu zeigen, wie zahlreich die Nierenbäumchen in ihn eindringen. Der Renopericardialgang der Niere ist sehr kurz. Er beginnt etwas vor der Querebene des äussern Porus (*o. re*) mit einer trichterförmigen Oeffnung im Herzbeutel (*tr*) und läuft dann als stark bewimperter Canal (Fig. 214 *tr*) dorsal vom Ureter nach hinten, um sich darauf plötzlich zu erweitern und dabei nach innen umzubiegen. Dieser Abschnitt (Fig. 215, *reper*) besitzt das gewöhnliche Nierenepithel, ist aber besonders reich an Concrementen und erscheint deshalb dunkler als das

Epithel in *re* und *re'*. Die sackartige Erweiterung des Renopericardial-Ganges erstreckt sich dorsal von Enddarm und Leber fast bis zur Mediane und wird hierbei nur von vereinzelten Nierenbäumchen umgeben, da diese in der betreffenden Region fast vollständig fehlen (Fig. 215). Nach unten hin communicirt sie mit dem Hauptcanal.

Die Geschlechtsorgane habe ich an zwei weiblichen Thieren untersucht. Sie sind nur dadurch bemerkenswerth, dass der innere, längsfaltige und mit hohen Cilien besetzte Abschnitt des Oviducts (Fig. 213, 217, *ovd*) ungewöhnlich lang ist, indem er zwei Drittel des ganzen Canals ausmacht, daran schliesst sich ein mit hohem Drüsenepithel bekleideter Endabschnitt an, der etwas breiter als der vorige ist (*ovd'*). In Fig. 213 sind beide Regionen des Oviducts auf demselben Schnitt getroffen. Der drüsige Theil übt einen solchen Druck auf das benachbarte Lateralmark aus, dass es eine platte, bandförmige Gestalt (*n. lat*) annimmt. Er ist für mich ferner die Quelle eines Irrthums geworden, der hiermit verbessert werden mag. An einem früher untersuchten, nicht gut conservirten Exemplare war das Drüsenepithel zerfallen und die fadenförmigen, am freien Ende den Kern tragenden Stützzellen hatten sich massenweise im Lumen des Oviducts angesammelt. Dadurch wurde ich verleitet (1896, p. 176) sie als Samenfäden anzusehen und zu behaupten, die weibliche Geschlechtsöffnung führe in einen riesigen, mit Sperma gefüllten Raum, so dass hier offenbar eine innere Befruchtung vorläge. — Vor mir hat schon Blumrich die Oviductmündung dieser Art gesehen, sie aber nicht richtig gedeutet. Er schreibt (1891, p. 464): „Als etwas höchst Sonderbares verdient hervorgehoben zu werden, dass bei *Ch. cajetanus* jederseits ungefähr über der 7. und 8. Kieme in der Leibeswand ein eiförmig gestalteter Hohlraum vorhanden ist, dessen Höhe gleich derjenigen der Kiemenhöhle und dessen Breite gleich seiner halben Höhe ist. Dieser Hohlraum nun mündet mit einer engen Oeffnung zwischen zwei Kiemen in der Kiemenhöhle, und seine Wandung ist von einem sehr hohen, zarten krausenartigen Epithel bedeckt, welches das Volumen [soll heissen Lumen] beinahe vollständig ausfüllt, so dass nur ein ganz schmaler centraler Spalt übrig bleibt." Obwohl die Nummer der Kiemen mit meinen Beobachtungen nicht übereinstimmt, da der Genitalporus nach vorn von der 8. Kieme liegt, so kann Blumrich doch keine andere Oeffnung gesehen haben: ihre Bedeutung erkannte er vermuthlich deshalb nicht, weil er ein jugendliches Thier vor

sich hatte, bei dem der Oviduct noch nicht mit dem Ovar communicirte.

Das Herz besitzt nur ein Paar Atrioventricularostien, und zwar unter dem Musculus transversus des 7. Segments, so dass es zu diesem gerechnet werden muss. Der Mangel eines Ostienpaares im 8. Segment erklärt sich vielleicht aus der Form der hintersten Schale, deren hintere Hälfte eine fast senkrecht abfallende Fläche bildet, so dass dem Herzen nur ein geringer Spielraum zur Verfügung steht, der ausserdem noch durch die Nierenbäumchen grössten Theils in Anspruch genommen wird. — Die Aorta besitzt eine eigene bindegewebige Wandung. Die Arteriae genitales liegen nicht in einer Reihe, wie sonst gewöhnlich bei den Weibchen, hinter einander, sondern sind ziemlich regellos angeordnet. Arteriae dorsales sind vorhanden, aber ausserordentlich kurz. Die bindegewebige Umhüllung der Radulascheide setzt sich hinter derselben in eine typische Arteria visceralis fort, welche Leber und Darm versorgt, aber schon nach kurzem Verlauf aufhört. Aus Fig. 216 (*art. visc*) ist ersichtlich, dass sie sich nach hinten bis dorthin ausdehnt, wo d^1 und d^7 sich kreuzen, d. h. bei dem untersuchten Exemplare erstreckte sie sich über 70 Schnitte von je 15 μ Dicke. Die Vena branchialis reicht nach vorn nicht über die vorderste Kieme hinaus, während die Arteria branchialis, die das venöse Blut aus der Leibeshöhle und dem Mantel sammelt, sich nach vorn ungefähr bis zum Vorderrande des Magens ausdehnt, um hier allmählich in den Gewebsspalten sich zu verlieren.

Nervensystem. Lateropedal - Connective sind in grösserer Zahl vorhanden und besitzen nur äusserst wenige Kerne, so dass sie den Charakter echter Nerven haben. Sie correspondiren in der Lage nicht immer mit den Quercommissuren der Fussstränge, hinter denen sie auch an Zahl zurückstehen. Es sind ungefähr noch einmal so viele von letztern vorhanden. — Thiele hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass an einigen Kiemennerven gangliöse Anschwellungen vorkommen, welche seitlich vom Lateralstrang liegen und deren austretender Nerv an der Aussenseite der Kiemenrhachis verläuft. In Fig. 217 sind diese Verhältnisse näher dargestellt worden. Sieben Ganglien liegen vor der Aussenkante der 3. bis 9. Kieme und sind in den Verlauf des Nervus branchialis externus eingeschaltet, und dazu kommen noch zwei rudimentäre Ganglien vor der 10. und 11. Kieme. Das grösste von ihnen liegt vor der 8. Kieme und hat eine ovale Gestalt (78 : 43 μ); nach hinten zu werden sie allmählich

kleiner, so dass das hinterste nur 26:17 μ beträgt. Auch dasjenige an der 9. Kieme ist erheblich kleiner, und vor der 10. und 11. finden sich nur eine Anzahl Kerne in den Nerven, ohne eine eigentliche Verdickung hervorzurufen. Da ein besonderes Osphradium fehlt, so glaubte ich Anfangs, kleine Epithelhöcker (*ep. h*), die vor den Ganglien am Dach der Mantelrinne zu beobachten sind, als ein modificirtes Geruchsorgan deuten zu dürfen. Eine nähere Untersuchung ergab aber, dass einige von ihnen eine unverkennbare Aehnlichkeit mit Hügeln von Sinneszellen besitzen, während andere äusserst niedrig sind und Sinneszellen nicht mit Sicherheit erkennen lassen. Da sie ausserdem von den Ganglien aus nicht besonders innervirt zu werden scheinen, so sehe ich jene Höcker nur als indifferente Bildungen an, die in morphologischer Hinsicht aber vielleicht als Reste eines Osphradiums zu deuten sind. Der in die Kieme aus dem Ganglion tretende Nerv bildet keine secundären Ganglien, wie sie Burne für *Hanleya abyssorum* beschrieben hat, hingegen ist das Epithel der äussern Kiemenkante wie bei dieser Art (vergl. Fig. 195, 196) aus typischen, Cilien tragenden Sinneszellen zusammengesetzt und kann daher als Geruchsorgan angesehen werden. Hierfür spricht schon der Umstand, dass dieses hohe Epithel direct über dem äussern Kiemennerven liegt, also an der Seite, die ihrer Stellung nach zuerst mit dem einströmenden Wasser in Berührung kommt.

Nach Thiele kommen an der Innenwand des Mantels, also an der Aussenseite der Mantelhöhle, jederseits etwa 35 kleine Sinneshügel vor, die hinten an die Decke der Kiemenhöhle rücken. Abgesehen von dieser letztern Bemerkung kann ich diese Angaben bestätigen. Ich finde zwar ihre Zahl etwas geringer, nämlich bei einem daraufhin genau untersuchten Exemplare 28 auf der linken und 26 auf der rechten Seite, aber hierin werden wahrscheinlich die verschiedenen Individuen von einander abweichen und vielleicht auch je nach dem Alter sich verschieden verhalten. Diese Seitenorgane liegen auf beiden Seiten vielfach einander gegenüber, so dass man von einer paarigen Anordnung reden kann. Da aber die Abstände der einzelnen Seitenorgane von einander ziemlichen Schwankungen unterworfen sind, so fallen nicht immer die zusammengehörenden Paare auf dieselben Querschnitte. Ich habe mich ferner nicht davon überzeugen können, dass sie, wie Thiele angiebt, hinten an die Decke der Mantelhöhle rücken, sondern ich finde sie durchschnittlich überall in der Mitte der Innenseite des Mantels (Fig. 214, *so*), und nur einzelne rücken von hier aus etwas nach oben oder nach unten. Zwei direct

auf einander folgende Sinneshügel können in dieser Hinsicht sich möglichst entgegengesetzt verhalten. Jedes Seitenorgan wird von einer derben Cuticula (Fig. 212, *cut*) bedeckt, die vielleicht auch mit Cilien bedeckt ist. Ich schliesse dies daraus, dass die benachbarten Regionen häufig einen deutlichen Cilienbesatz erkennen lassen, auf den nicht selten auf dem Organ selbst noch ein feinkörniger Niederschlag hinweist. Das Epithel des Mantels sitzt einer sehr derben Basalmembran (*bas*) auf, die sich auch unter dem Sinnesorgan ausbreitet. Die Zellen desselben sind langgestreckt, von zweierlei Art. Die einen bilden unter der Cuticula eine ziemlich continuirliche Lage mit grossen stabförmigen Kernen, während die andern sich zu einem centralen Haufen spindelförmiger Anschwellungen mit kleinen runden Kernen anordnen. Die Innervirung habe ich nicht vollständig aufklären können. Dicke Mantelnerven (*n*) sind vielfach in nächster Nähe der Organe zu beobachten, und ich habe auch mit Sicherheit feine Fasern durch die Basalmembran hindurch und in das Organ eintreten sehen; es ist mir aber nie gelungen, diese Fasern zweifellos bis zum Nerven zu verfolgen. Nach hinten dehnen sich die geschilderten Organe bis zur 7. oder 8. Kieme (Fig. 217, *so*), nach vorn bis zum Vorderrand des Fusses aus. Sie erstrecken sich demnach fast über die ganze Mantelrinne, und man kann annehmen, dass sie als Ersatz für das rückgebildete Osphradium entstanden sind.

Unter-Familie der Ischnochitoninen.

Von dieser Familie habe ich untersucht:

XXIV. *Ischnochiton imitator* (Smith.), von Chile.
XXV. *Ischnochiton keili n. sp.*, von Chile.
XXVI. *Ischnochiton varians n. sp.*, von Chile.
XXVII. *Ischnochiton punctulatissimus* (Sow.), von Chile.
XXVIII. *Ischnochiton ruber* (L.), von Norwegen.
XXIX. *Tonicella marmorea* (Fabricius), von Norwegen.
XXX. *Trachydermon cinereus* (L.), von Helgoland.

XXIV. *Ischnochiton imitator* (Smith.)

1881 Smith, in: Proc. zool. Soc. London, p. 35, tab. 4, fig. 13.
1892 Tryon-Pilsbry, Man. Conch., V. 14, p. 116 (Copie der Smith-schen Beschreibung), tab. 21, fig. 29—34.
1898 Plate, in: S.B. Acad. Wiss. Berlin, p. 216.

Diese durch ihre Brutpflege interessante Art wurde von der Alert-Expedition zuerst in Tom Bay (Patagonien) gefunden; sie gehört aber nicht blos dem Gebiete der Magellanstrasse an, sondern besitzt eine viel weitere Verbreitung. In meiner Sammlung befinden sich 30 Exemplare von der Bai von Talcahuano (theils von der Halbinsel Tumbes, theils von der Westseite der Quriquina-Insel, wo sie recht häufig in der Gezeitenzone ist), 6 Exemplare von Juan Fernandez (Bahia Padres), 4 Exemplare aus dem Territorium der Magellanstrasse (2 von Bahia Parke, Cockburn-Canal, und 2 aus dem Beagle-Canal), endlich ein Thier von den Falklandinseln. Die Art gehört also sowohl dem Pacifischen wie dem Atlantischen Ocean an und geht in ersterem nördlich bis zum 33. Parallel. Es hat den Anschein, als ob sie an der Nordgrenze ihres Verbreitungsgebiets besonders gross wird, wenigstens besitze ich von Tumbes Exemplare von 17 mm Länge.

Unter den 30 Thieren von Talcahuano, welche in den Monaten Mai bis Juli gesammelt wurden, befinden sich 8 mit Embryonen in der Mantelrinne, und zwar misst das kleinste derselben 9 mm in ausgestrecktem Zustande; bei dieser Länge sind die Thiere also schon geschlechtsreif. Die an andern Orten und zu andern Jahreszeiten gefundenen Exemplare zeigen keine Brutpflege, obwohl viele unter ihnen mehr als 9 mm lang sind. Ich schliesse daraus, dass nur in den Wintermonaten Mai bis Juli die Thiere der Fortpflanzung obliegen, ein Schluss, der natürlich erst durch die Untersuchung eines viel grössern Materials, als es mir zur Verfügung stand, zur Gewissheit erhoben werden kann.

Derartige Weibchen tragen ihre Jungen (Fig. 218, *embr*) in der Mantelrinne, und zwar kann diese jederseits so von ihnen vollgepropft sein, dass man nichts von den Kiemen sieht; zuweilen breiten sie sich sogar auf der Unterseite des Mantels aus, und einzelne Thierchen kriechen auch wohl auf die Fussfläche oder auf die Oberseite des Mantels. Meist ist die Zahl der Jungen geringer als bei dem abgebildeten Exemplare; sie erfüllen dann nur die hintere Hälfte jeder

Mantelrinne und häufig nur diejenige der einen Seite. Da die jungen Thiere sehr klein sind, so sitzen meist mehr als 100 auf jeder Körperseite.

Zu der recht guten Beschreibung, welche Smith gegeben hat, erlaube ich mir noch folgende Zusätze. Die Schalenfärbung ist nicht immer „schmutzig weiss". Kleinere Exemplare zeigen auf den Seitenfeldern häufig eine leichte, aber deutliche grünblaue Färbung. Grössere Thiere etwa von 11 mm Länge an, nehmen meistens eine schmutzig gelbe Schalenfärbung an, welche nur längs den Seitenrändern und am Vorderrand der Schale, soweit derselbe von der vorhergehenden bedeckt werden kann, fehlt. Manche Schalen mit weisslicher Grundfärbung sind dicht übersät mit sehr kleinen schwarzen Flecken, namentlich auf der vordern Hälfte der Mittelfelder.

Der meist weissliche Mantel erhält bei einigen Thieren verwaschene dunkle Flecke und Binden, indem die Schuppen entsprechend gefärbt sind. Bei grossen Thieren mit gelbbraunen Schalen sieht die Rückenseite der Mantels in der Regel hell braun aus. Durch eine seichte Furche, welche den in der Haut verborgenen Aussenkanten der Schalen in der Lage entspricht, zerfällt der Mantel in eine schmale Innen- und eine breite Aussenzone. Die Furche ist unter der Lupe sehr deutlich und entsteht, indem eine Längsreihe von Schuppen tiefer in der Cuticula steckt als die übrigen. Die Innenzone umfasst nur etwa 5 Längsreihen von Schuppen. — Sculptur der Schalen. Die Seitenfelder sind, wie Smith richtig hervorhebt, nur schwach ausgeprägt und in erster Linie an den Zuwachsstreifen und der feinern Punktirung, weniger durch ihre geringe Erhebung, von dem Mittelfelde unterschieden. Doch kommen manche individuellen Schwankungen vor. Die Punktirung wird durch sehr dicht stehende und feine Grübchen bedingt, welche in Reihen parallel den Zuwachslinien angeordnet sind. Durch ihre Regelmässigkeit können sie auch den Eindruck radialer Linien hervorrufen.

In den Grübchen tritt nicht selten Pigment auf und bedingt die eben erwähnte braune oder schwärzliche Färbung. — Die Zahl der Einschnitte scheint an der vordersten und hintersten Schale zu variiren. Smith giebt für jene 14, für diese 12 Fissuren an; ich finde bei einem Exemplar von Juan Fernandez und einem von Tumbes 10 an der ersten, 9 resp. 10 an der letzten Schale.

Meine grössten Exemplare (von Talcahuano) messen 17 mm in der Länge, 8 mm in der grössten Breite und $4^1/_2$ mm in der

Höhe. Die Breite des Mantels beträgt in der Mitte des Körpers $1^3/_4$ mm.

Bei einem 16 mm langen Thiere zähle ich jederseits 24 Kiemen, deren Anordnung holobranch und adanal ist, mit weitem Zwischenraum, welcher ungefähr dem ganzen 8. Segment entspricht. Die Maximalkiemen, deren Zone sich nicht scharf abgrenzen lässt, sitzen im 4. und 5. Segment, also in der Mitte des Körpers, und nehmen nach vorn und hinten an Grösse ab: die vordersten und die hintertersten sind ausserordentlich klein.

Die Genitalöffnung schwankt in der Lage zwischen den Kiemen 9/8 bis 7/6; die Nierenöffnung liegt in dem nach hinten folgenden 1. oder 2. interbranchialen Zwischenraum, also zwischen den Kiemen 7/6 und 6/5.

Die Hartgebilde des Mantels haben eine grosse Aehnlichkeit mit denen von *Chiton olivaceus*. Sie zerfallen in vier Sorten, nämlich in die Dorsalschuppen, in die grossen und kleinen Saumstacheln und in die Ventralschuppen. Die Dorsalschuppen, welche in Längsreihen stehen und sich mit der leicht gebogenen Innenkante dachzieglig decken, tragen auf der freien Fläche ca. 8 starke Rippen. Sie gleichen in der Form den in Fig. 161 abgebildeten, unterscheiden sich aber von ihnen durch den Mangel der Seitenplatten und dadurch, dass der Chitinbecher viel schmäler ist und sich auf die innere Hälfte der Ventralfläche beschränkt. Einen deutlichen Zapfen habe ich an dem Becher vermisst. Die unter ihm sitzenden Epithelzellen sind niedrig und nicht zu Packeten vereinigt, wie die zwischen den Schuppen gelegenen, welche zu Papillen von wechselnder Höhe sich erheben. — Die grossen Saumstacheln sitzen der Mantelkante auf und sind so ansehnlich, dass sie schon bei der Betrachtung mittelst einer schwachen Lupe deutlich erkannt werden können. Der Chitinbecher stimmt im Wesentlichen mit den in Fig. 164 bei *I* von *Chiton olivaceus* gezeichneten überein. Das Epithel wird durch den abrückenden Stachel nicht strangförmig ausgezogen. Die kleinen Saumstacheln sitzen in einer oder in zwei Reihen nach innen von den grossen und vermitteln den Uebergang zu den Dorsalschuppen. Ihr Chitinbecher ist zu einem kurzen Stabe ausgezogen, dessen Zapfen dauernd mit den verlängerten Epithelzellen in Verbindung bleibt. Das Bild ist ähnlich dem in Fig. 164 bei *III* wiedergegebenen. — Die wetzsteinförmigen Ventralschuppen haben abgerundete Ecken, liegen in Querreihen und fast horizontal, was zur Folge hat, dass sie sich zu zwei oder drei Lagen über einander

schieben. An dem nach innen gewandten Ende sitzt ein deutlicher Chitinbecher mit verhältnissmässig langem Zapfen, der die zugehörigen Epithelzellen Anfangs auszieht, später aber sich von ihnen trennt.

Darmcanal. Die Radula stimmt gut überein mit der Beschreibung, welche Thiele für *Ischnochiton longicymba* und *albrechti* (1893, p. 381, 382) gegeben hat. Die Mittelplatte ist hinten stark verbreitert und am Hinterrande herzförmig eingeschnitten. Sie besitzt eine flache rundliche Schneide. Die Zwischenplatte ist gross und am Aussenrande eingebuchtet. Die Schneide der Hakenplatte trägt zwei gleich grosse schwarze Zacken, die an den vordersten Zähnen so abgeschliffen sind, dass daraus eine fast glatte Schneide resultirt.

Der mittlere Theil der Hakenplatte ist bauchig erweitert. Einen Flügel habe ich nicht gefunden, vermuthe aber, dass er nur abgebrochen war, da er bei den übrigen Ischnochitonen immer vorhanden ist. Die Seitenplatte ist gross mit flacher rundlicher Schneide. — Die Speicheldrüsen sind kegelförmige kurze Säcke. Die Divertikel des Pharynx sind in ihrer vordern Hälfte deutlich vom Lumen desselben abgesetzt, während in der hintern beide Hohlräume frei mit einander communiciren, indem die Epithelfalte (*a*, Fig. 16, *A*, Taf. 12), welche sie vorn trennt, verschwindet. Ganz hinten geht das Lumen des Divertikels in den Ausführgang der Zuckerdrüse über. — Sarkolemmblasen kommen an den Radularmuskeln nicht vor. — Die Zuckerdrüsen zeigen die gewöhnliche Form. Ihre Zotten sind mässig gross und auch nicht besonders zahlreich, so dass das Lumen der Drüse verhältnissmässig weit ist. Nur eine Zotte ist, wie gewöhnlich, besonders stark entwickelt und setzt sich nach vorn als Längsfalte in den Ausführgang fort. Im Gegensatz zu den früher gegebenen Schilderungen über die Histologie dieser Drüse (A, p. 63 und 179) konnte ich bei dieser Art zwei Sorten von Zellen unterscheiden und zwar so deutlich, dass ein Irrthum ausgeschlossen ist. Die eine Sorte, deren verschiedene Secretionszellen ich oben als „Körner"- und als „Tropfenzelle" bezeichnet habe, besteht aus Schleimzellen mit weitmaschigem Protoplasma und basalständigem rundlichen Kern. Die Zellen der zweiten Sorte, welche ich früher übersehen habe, sind Fadenzellen, die mit jenen alterniren. Sie verbreitern sich kegelförmig am freien Ende und enthalten hier nicht selten eine Anzahl sehr kleiner Secretkügelchen, die sich mit Orange-G braun färben und beweisen, dass diese Zellen

sich ebenfalls an der Secretion betheiligen und nicht einfach als Stützzellen aufgefasst werden dürfen. Dieses Epithel gewährt fast dasselbe Bild, welches in *A*, Fig. 19 und 115 von der Mundhöhle und den Pharynxdivertikeln gezeichnet worden ist, nur mit dem Unterschiede, dass bei der vorliegenden Art die Kerne der Fadenzellen länglich sind und bald in den Endkegel, bald unter ihm im fadenförmigen Theile der Zelle gelegen sind. Diese Kerne sind früher von mir und auch von Thiele (1897, p. 665, die hier erwähnte „Vorderdarmdrüse" kann wohl nur die Zuckerdrüse sein) übersehen worden. — Der Magen zeigt folgende Eigenthümlichkeiten. Seine Rückenrinne ist in der hintern Magenhälfte schwach ausgeprägt, wie aus den Abbildungen 219, 220 hervorgeht; in der vordern zeigt sie die gewöhnliche Tiefe. Die zwei Leberöffnungen liegen dicht neben einander, werden aber nicht durch eine besondere Rinne verbunden (Fig. 221). Der Seitenlappen der rechten Leber (Fig. 221, *rhpl*), welcher sich auf die Ventralseite des Magens hinüberschlägt, ist sehr breit und bedingt daher eine weite Ausbuchtung der linken Wand des Magens. — Der Verlauf der Darmschlingen ist ungewöhnlich einfach und erinnert an das Verhalten der Gattung *Hanleya*. Er ist aus der Fig. 221 ersichtlich, in welche die auf der Ventralseite gelegenen Schlingen mit punktirten Linien eingetragen sind. Diese Abbildung lässt ferner erkennen, dass die erste Darmschlinge (d^1) an Breite alle übrigen um das Doppelte übertrifft und unter fast plötzlicher Verschmälerung in die zweite übergeht.

In dieser Hinsicht kommen übrigens kleine individuelle Schwankungen vor, indem manchmal der Uebergang allmählicher ist. — Die Radulascheide reicht nach hinten bis zum Hinterende des Magens. Ihre Spitze wird also dorsalwärts von der Wurzel des ersten Darmabschnitts bedeckt. — Das Diaphragma ist typisch ausgebildet.

Die Niere zeigt eine ursprüngliche Form, indem der Renopericardialgang nur wenig kürzer ist als der eigentliche Nierencanal (Fig. 222, *reper*, *re*) und beide sich weit vorn, am Vorderrande des 3. Segments, vereinigen. Beide Canäle berühren sich mit den einander zugekehrten Flächen; der Renopericardialgang entsendet kurze und meist unverzweigte Seitenzweige gegen den Rücken, der Nierencanal stärker ausgebildete Divertikel gegen den Fuss, welche aber nicht bis in den Sinus medianus eindringen. Der Trichterabschnitt des Renopericardialgangs (*tr*) weicht dadurch von dem gewöhnlichen Verhalten ab, dass seine Oeffnung in den Herzbeutel etwas hinter der

Querebene des Nierenporus gelegen ist. Der an den Trichter sich anschliessende Theil des Renopericardialgangs fällt manchmal durch seine orangegelbe Färbung auf, die durch eine besonders dichte Anhäufung der sehr feinen Concrementkörnchen bedingt wird. Der Ausführgang der Niere ist auffallend lang und durchsetzt die Seitenwand des Körpers, indem er schräg von hinten und innen nach vorn und aussen verläuft. Als Ureter (*ur*) kann eigentlich nur der äusserste sich unmittelbar an die Papille anschliessende Theil desselben bezeichnet werden, da er überall sonst von typischem secernirenden Epithel ausgekleidet wird. Die Nierenpapille wird auf beiden Seiten von den Schleimzellen der Neuralkrause (*neur. k*) umgriffen.

Gefässystem. Das Herz besitzt nur ein Paar Atrioventricularostien (Fig. 222) unter dem Musculus transverus des 7. Segments, zu dem es daher gerechnet werden muss. Die letzte Schale ist in keiner Weise verkümmert, so dass das Fehlen des hintern Ostienpaares in diesem Falle nicht aus einer Verkürzung des letzten Körperabschnitts sich erklären lässt. Die Atrien communiciren hinten in der gewohnten Weise mit einander und geben an ihrer Vereinigungsstelle einen grossen Canal (vergl. *A*, Taf. 6, Fig. 45, c^3) nach hinten in das Mantelgewebe ab. Die Kammer endet blind über diesem Verbindungsgang der Vorkammern. Die Aorta zeigt das typische Verhalten, doch lasse ich es dahingestellt, ob Arteriae dorsales und intersegmentales von ihr entspringen, da man sich auf Schnitten hierüber nicht immer sicher orientiren kann. Die Genitalarterien stehen im weiblichen Geschlecht in einer Reihe hinter einander; über ihre Anordnung beim Männchen habe ich mich nicht unterrichten können. Die Arteria visceralis lässt sich ein gutes Stück hinter dem Hinterende der Radulascheide noch in solcher Stärke beobachten, dass ich nicht daran zweifle, dass sie auch Seitengefässe an die Leber und den Darm abgiebt, obwohl ich mich auf Schnitten nicht sicher von ihrer Anwesenheit habe überzeugen können. Im collabirten Zustande sind sie nämlich von gewöhnlichen Bindegewebssträngen nicht zu unterscheiden. Die Arteria branchialis vereinigt sich kurz vor der vordersten Kieme mit dem Canalis neurolateralis, während die Kiemenvene vorn in die Kopfhöhle ausmündet.

An den Geschlechtsorganen ist mir nur ein Punkt aufgefallen, nämlich dass der Ausführgang jederseits nicht, wie gewöhnlich, schräg von innen und vorn nach aussen und hinten verläuft, sondern umgekehrt ein klein wenig schräg nach vorn ansteigt (Fig. 222, *ovd*). Im Oviduct ist der innerste aus gewöhnlichem Cilien-

epithel gebildete Abschnitt (vergl. A. Taf. 7. Fig. 61 *c*, 62) sehr lang, denn er dehnt sich ungefähr über ein Drittel desselben aus; das darauf nach aussen folgende Schleimepithel besitzt ebenfalls hohe Cilien, die wahrscheinlich den vielfach mit kleinen gelblichen Körnern durchsetzten Stützzellen aufsitzen. Dieses Schleimepithel bildet nur unbedeutende Falten, namentlich in der Nähe der äussern Mündung. — Das reife Ei gelangt in die Mantelhöhle und muss hier nach erfolgter Befruchtung den Furchungsprocess durchmachen, da die Embryonen und ganz kleinen Thiere, wie oben erwähnt wurde, in der Mantelrinne sich aufhalten. Diese Art ist also nicht vivipar, sondern besitzt nur die Eigenthümlichkeit der Brutpflege. Dass die Eier und Embryonen bei den Bewegungen der Mutter nicht aus der Mantelrinne herausfallen, erklärt sich wohl so, dass sie von einer der Neural- und der Pedalkrause (Fig. 223, *neur. k*, *ped. k*) entstammenden Schleimmasse umgeben sind. Die jungen Thierchen sitzen so fest in der Rinne, dass sie auch beim Abtödten und selbst beim Entkalken nicht herausfallen. Das der Mantelrinne entnommene Ei wird von einer zarten, mit merkwürdigen Anhängen besetzten Membran (Fig. 224, *foll. m*) umhüllt, die auf der genannten Abbildung in Folge von Quellungserscheinungen sich weit vom eigentlichen Ei abgehoben hat, während sie ursprünglich ihm dicht anlag. Die Beobachtung halb reifer Eier lehrt, dass die Anhänge von den Follikelzellen erzeugt werden, indem jedem Anfangs ein Follikelkern ansitzt, der später verloren geht. Die Anordnung der meist spiralig aufgerollten Fäden ist aus der Zeichnung ersichtlich. Bei sehr starker Vergrösserung erkennt man einen kreisförmigen Hof in der Follikelmembran um die Wurzel jedes Fadens herum (Fig. 225) und überzeugt sich, dass das Lumen der schlauchförmigen Fäden sich in den das Ei umgebenden spaltförmigen Raum öffnet. Das freie Ende schwillt in der Regel etwas an und besitzt hier eine etwas dickere Membran, die aber keine Oeffnung aufweist, so dass demnach diese Gebilde nicht als Mikropylapparate angesehen werden können. Ihrer Entstehungsweise nach halte ich sie vielmehr für homolog den Stacheln, welche so vielfach auf der Eihaut der zur Gattung *Chiton* gehörigen Arten vorkommen. Ihre Bedeutung möchte ich, ohne übrigens darauf bezügliche Beobachtungen gemacht zu haben, darin sehen, dass sie beim Passiren des Oviducts, vielleicht auch schon vorher, sich gegenseitig um einander schlingen und so die Eier zu einer einheitlichen Masse verbinden, die dann leicht durch den Schleim der Epithelkrausen in der Mantelrinne festgehalten werden kann.

Hinsichtlich des Nervensystems beschränke ich mich auf folgende Bemerkungen. Quercommissuren zwischen den pedalen und den seitlichen Marksträngen sind in grösserer Anzahl vorhanden. Die Innervirung der Aestheten habe ich bei dieser Art besser erkennen können als bei irgend einer andern. In der ersten Hälfte dieser Abhandlung (A, p. 191, 192) hob ich hervor, dass an einzelnen Stellen zwar unzweifelhafte Nerven bis zu den Wurzeln der Faserstränge zu verfolgen seien, dass in der Regel jedoch die epitheliale Basalmembran continuirlich unter denselben entlang ziehe und daher die Art der Innervirung nicht ersichtlich sei. Der Grund hierfür liegt, wie ich mich an der vorliegenden Art überzeugt habe, darin, dass die Nerven nur an einigen wenigen Stellen die Basalmembran durchbrechen und dann nach aussen von derselben zwischen den untern Enden der Epithelzellen sich ausbreiten und so zu den verschiedenen Fasersträngen hinlaufen. Fig. 226 stellt eine Partie aus der Nahtlinie des Rückenepithels dar, welche, wie bekannt, zahlreiche Faserstränge (*f*) abgiebt. Sie gehört zu einem Querschnitte, welcher im Wesentlichen mit dem A, Fig. 103, Taf. 10, abgebildeten übereinstimmt. Zwischen dem Musculus transversus (*transv*) und dem Longitudinalis lateralis (*ll*) erstreckt sich eine von Bindegewebe (*bi*) und Blutlacunen (*lac*) durchsetzte Spalte gegen den Rücken zu, in welcher der Aesthetennerv verläuft. Bei *n* ist er, nachdem er die Basalmembran durchbrochen hat, auf dem Querschnitte getroffen. Man sieht aber seine Fasern (n^1) nach links zwischen die basalen Enden der Epithelzellen ausstrahlen. Auf dem folgenden Schnitte wird ein eben solches Bündel nach rechts abgegeben, dessen Fortsetzung bei n^2 getroffen ist. Hier in der nächsten Nähe der Eintrittsstelle sind die Nervenbündel noch so stark, dass die Epithelzellen aus einander weichen und so einen Canal für die nervösen Elemente schaffen. Man sieht dann nach aussen von den Fibrillen auf den Schnitten nur eine zarte Lage von Protoplasma, nämlich die obern Enden der aus einander gebogenen Zellen. Die weiter abgelegenen, zartern Ausläufer dieser Fibrillenbündel winden sich, wie ich an mehreren Stellen mit aller Sicherheit beobachten konnte, einfach zwischen den Basen der Zellen hindurch, ohne dass diese in ihrer Stellung hierdurch beeinflusst würden. — Das Osphradium ist ein auf dem Querschnitt fast halbkugliger Epithelwulst (*osphr*, Fig. 223, 222), welcher sich als ein längliches vorn und hinten spitz auslaufendes Band von dem Zwischenraum zwischen der zweiten und dritten Kieme bis in die Nähe des Afters erstreckt. Es verläuft

dicht unter dem Lateralmark. Histologisch erinnert es an das gleiche Organ von *Nuttalochiton hyadesi* in so fern, als es an seiner Oberfläche von einer derben, aber durchsichtigen Cuticula begrenzt wird, die gekammert erscheint, indem sie in regelmässigen Abständen von Scheidewänden durchsetzt wird (vergl. Fig. 260).

Die Längsbänder von Schleimgewebe, welche sich in der Mantelhöhle ausdehnen, können als palliale, pedale und neurale Krause unterschieden werden, je nachdem sie sich (Fig. 223, *pall. k; ped. k; neur. k*) an der Unterseite des Mantels, dicht unter den seitlichen Marksträngen oder am Seitenrande des Fusses ausbreiten. Die Pallialkrause liegt nach aussen vom Osphradium, zwischen diesem und dem Laterallappen resp. dessen hinterer Fortsetzung. Sie beginnt vorn etwas vor der zweiten Kieme und vereinigt sich hinter dem After mit dem entsprechenden Gebilde der andern Seite. Ihre Drüsenzellen färben sich intensiv mit Hämatoxylin, sind also Mucindrüsen nach der üblichen Bezeichnung. — Die beiden andern Krausen enden hinten dicht neben dem After und reichen nach vorn ungefähr bis zur 3. Kieme (von vorn gezählt), wobei sie aber so niedrig werden und so allmählich in das gewöhnliche Epithel übergehen, dass eine scharfe Grenze sich nicht ziehen lässt. Die zwischen den Stützzellen gelegenen Schleimzellen dieser beiden Krausen bleiben in Hämatoxylin ungefärbt und wären demnach als visköse Drüsen anzusehen, womit nicht gesagt sein soll, dass zwischen beiden Drüsensorten ein tieferer physiologischer Gegensatz besteht. Ein solcher ist wenigstens zur Zeit nicht nachweisbar.

Durch die langgestreckte Körperform, die Schalensculptur, den gerundeten Kiel, die stark gerippten Dorsalschuppen und die Radula nähert sich der *Isch. imitator* sehr der Gruppe des *Isch. longicymba*, so dass möglicher Weise die bei der folgenden Art (*Isch. keili*) hinsichtlich ihrer Herkunft gemachten Bemerkungen auch für diese Species gelten.

XXV. ***Ischnochiton keili n. sp.***

(Fig. 145, Taf. 2; Fig. 227—230, Taf. 7.)

Von dieser neuen Art habe ich nur ein Exemplar auf Juan Fernandez in der Bahia Padres unter einem Stein in der

Gezeitenzone gefunden, welches ich zu Ehren meines Freundes und unermüdlichen Sammelgefährten auf jener Insel, Don JUAN KEIL, benenne. Sie ist in thiergeographischer Hinsicht von Wichtigkeit, weil sie zur Gruppe des *Ischnochiton longicymba* Q. G. gehört, die nach unsern jetzigen Kenntnissen nur im australo-neuseeländischen Gebiet vorkommt. Nachdem kürzlich LUDWIG [1]) die interessante Thatsache festgestellt hat, dass auf Juan Fernandez zwei neuseeländische Echinodermen vorkommen, nämlich eine Holothurie (*Colochirus brevidentis* HUTTON) und eine Ophiure (*Ophionereis schayeri*, MÜLL. TROSCH.), liegt hier ein weiteres Beispiel dafür vor, wie die südpacifische Westwinddrift zur Bevölkerung der Robinson-Insel beigetragen hat. Freilich hat sich in diesem Falle die verschleppte Form zu einer neuen Art entwickelt, denn sie stimmt mit keiner der von PILSBRY aufgeführten 16 Species der *longicymba*-Gruppe völlig überein.

Das noch nicht geschlechtsreife und daher wohl noch nicht ganz ausgewachsene Thier misst 13½ mm in der Länge und 6 mm in der Breite. Die Breite des Mantels ist 2½ mal geringer als die der anstossenden Schalenhälfte. Der Körper ist langgestreckt, an den Seiten fast parallelrandig (Fig. 145). Der Kiel ist undeutlich, sanft gerundet, nicht ganz so ausgeprägt wie es PILSBRY auf tab. 22, fig. 73 von *Ischnochiton haddoni* zeichnet. Die Seiten der Schalen sind flach gewölbt. Die Schalen 1 und 4—7 sind ungefähr gleich lang in der Mediane, nämlich 2 mm, während 2 und 3 eine Spur kürzer sind und 8 als grösste von allen eine Länge von 2½ mm erreicht. Die Seitenfelder sind etwas erhaben und setzen sich dadurch vom Mittelfeld ab, aber die Diagonallinie ist gleichwohl nur schwach ausgeprägt und für das blosse Auge kaum sichtbar. In Fig. 145 ist sie der Deutlichkeit halber etwas zu stark eingetragen worden. Fig. 227 zeigt die Sculptur der mittlern Schalen bei starker Lupenvergrösserung. Sie ist auf der Area centralis viel deutlicher als auf dem Seitenfeld. Auf ersterer stehen keine Zuwachslinien, sondern nur sehr kleine schuppenförmige Warzen in Reihen, die zu zwei Systemen gehören, zu einem radialen und zu einem, welches aus Bogenlinien gebildet wird, die zwischen dem Vorderrande und der Diagonallinie sich ausspannen. Auf den Seitenfeldern sind diese Schuppen zarter, und auf der innern Hälfte erlöschen sie fast gänzlich. Drei bis sechs seichte Radialfurchen, welche nach innen zu

---

[1]) LUDWIG, H., in: Fauna chilensis, V. 1, p. 442; p. 765.

allmählich verstreichen, und einige undeutliche Zuwachslinien vervollständigen die Sculptur der Seitenfelder, welche sich auf 1 und 8 mit entsprechend grösserer Zahl der Furchen wiederholt. Der Mucro der hintersten Schale (Fig. 228) liegt ein klein wenig vor der Mitte. Er springt als runder Buckel vor, und hinter ihm fällt die Schale gerade und ziemlich steil ab.

Schale 1 mit 16 Schlitzen; die Zähne sind kurz, springen aber etwas über den Rand des Tegmentums vor und haben glatte, scharfe Ränder. Die mittlern Schalen haben jederseits 2 Schlitze, von denen aber häufig nur der vordere deutlich ausgebildet ist. Die Insertionsplatten sind kurz. Die Rinne zwischen Tegmentum und Articulamentum ist schwach spongiös. Der Sinus ist gross, denn die kurzen Suturalplatten stehen weit aus einander und fallen mit ihrer Innenkante steil ab. PILSBRY's fig. 60, tab. 22, von *Isch. longicymba* kann auch für diese Art gelten, mit dem Unterschiede, dass der Sinus einen flachen Bogen beschreibt. Schale 8 mit 12 Schlitzen, die Suturalplatten sind etwas breiter und der Sinus daher schmäler.

Die Innenseite der Schalen ist blaugrün, da die Farbe des Tegmentums durch das dünne ungefärbte Articulamentum hindurchscheint.

Die Färbung der Oberseite ist in Fig. 145 getreu wiedergegeben worden. Sie ist dunkel blaugrün mit vielen kleinen schmutzig weissen Streifen, Flecken und Punkten. Das Weiss tritt besonders hervor in einer mit dem Aussenrande der Schalen parallelen Binde und in Querbändern, welche den Vorderrand der mittlern Schalen begleiten. Neben dem Kielfelde treten ebenfalls einige grössere weisse Flecke auf manchen Schalen auf. Die blaugrüne Farbe wird durch ein diffuses grünes Pigment hervorgerufen, welches an manchen Stellen ausschliesslich in den Aesheten und Fasersträngen sitzt, an andern auch die Substanz des Tegmentums durchtränkt und hier mit einem diffusen schmutzig braungrauen Farbstoff vermischt sein kann.

Der Mantel ist schmutzig hell braun. Für das blosse Auge erscheint er nackt, unter der Lupe aber sieht man sehr kleine Schuppen. Diese Dorsalschuppen (Fig. 229, *dsch*) sind 125 μ breit und 94 μ lang. Sie haben von oben gesehen die gewöhnliche Form halbovaler Schuppen, decken sich theilweise und tragen auf ihrer Oberfläche 6—8 derbe Längsrippen, zwischen denen häufig noch feine gebogene Leistchen verlaufen, wodurch eine Gitterstructur entsteht. Sie sind farblos, werden aber auf ihrer nach aussen gekehrten Seite überzogen von einer Schicht sehr kleiner brauner Körnchen, welche

sie braun erscheinen und meist nur die derben Rippen frei lassen. Sie kommen auch massenweise zwischen den Schuppen vor und liegen offenbar in der Cuticula. Die Kantenstacheln (*kst*) stehen in ein oder zwei Längsreihen, sind etwa 48 μ lang, farblos, auf der Ventralseite etwas abgeplattet. Sie sehen aus, als ob sie durch Verschmelzung von 4—6 Nadeln entstanden seien, da eben so viele sehr derbe Längsrippen die Oberfläche bedecken. Sie werden von einem Chitinbecher getragen, der häufig als Ring in der Ansicht von oben allein sichtbar ist, da der Stachel leicht ausfällt. Die Kantenschuppen (*ksch*) stehen in 1 oder 2 Reihen nach aussen von den vorhergehenden. Sie sind farblos, 30—40 μ lang, am freien Ende stumpf zugespitzt und hier mit einigen Längslinien versehen. Die Basalkante ist gerade. Alle Ränder sind häufig etwas unregelmässig, manchmal zackig, so dass die Schuppen dann wie Pfeilspitzen aus der Steinzeit aussehen. Die Ventralschuppen (*vsch*) sind farblos, klein, liegen in zwei Lagen über einander, und die zwischen beiden befindliche Cuticula enthält viele Pigmentkörnchen, wie die Oberseite.

Ein Vergleich mit den 16 von Pilsbry beschriebenen Ischnochitonen der *longicymba*-Gruppe zeigt, dass die Art von Juan-Fernandez dem australischen *Ich. haddoni* Pilsbry und dem neuseeländischen *Isch. longicymba* Q. G. am nächsten steht. Mit diesen beiden nahe verwandten Formen hat sie im Habitus, in der Färbung und in der Sculptur sehr grosse Aehnlichkeit, so dass man annehmen kann, dass sie aus einer derselben phylogenetisch entstanden ist. Sie unterscheidet sich von beiden durch folgende geringfügige Merkmale: die Seitenfelder sind weniger erhaben und haben zuweilen 2 Schlitze; auf ihnen stehen nur halb soviel Radialfurchen; die Zuwachslinien sind schwächer oder fehlen ganz; die Schalenrinne ist schwach spongiös; die Grösse ist geringer. *Isch. haddoni* stimmt mit *Isch. keili* auch noch in dem Kiel, den starken Rippen der Schuppen und darin überein, dass der Schlitz des Seitenfeldes sich in eine Schlitzlinie fortsetzt, während *Isch. longicymba* in diesen Verhältnissen abweicht. Somit hat sich wahrscheinlich die hier beschriebene Art aus dem australischen *Isch. haddoni* entwickelt.

Die Lateralfalte ist sehr niedrig; ein Laterallappen fehlt. Die Kopfscheibe ist sehr klein und verhält sich mit $1^1/_4$ mm Länge zum Fusse ($10^1/_2$ mm) wie 1 : 8.

Die Kiemen sind merobranch und adanal mit Zwischenraum. Sie reichen vom hintersten Intersegmentum bis zur Mitte von 3 und sind an beiden Enden sehr klein. Die Kiemen stehen auffallend weit

aus einander, so dass fast die doppelte Zahl Platz hätte. Links stehen 27, rechts wahrscheinlich 26 Respirationsorgane. Die Genitalöffnung liegt zwischen 8/7, und hinter ihr scheinen die 2 oder 3 Maximalkiemen angebracht zu sein.

Der Situs der Darmschlingen ist wie bei *Isch. imitator* (Fig. 221): d^1 und d^2 sind wie bei dieser Art von einander abgesetzt. Die rechte Leber schlägt sich mit einem kleinen Lappen auf die Ventralseite des Magens über.

Die Radula (Fig. 230) hat einen kleinen Mittelzahn (*m*) mit ziemlich grosser, aber dünner Schneide an dem vordern verschmälerten Ende. Hinten verbreitert sie sich herzförmig. Ihre Basalplatte ist vorn zugespitzt. Die Zwischenplatte (*z*) hat keine eigentliche Schneide. Ihr Schaft ist leicht gebogen, und sein Hinterende schiebt sich zwischen den Mittelzahn und Zwischenzahn der nächstfolgenden Reihe ein. An dem Schaft sitzt vorn eine grosse Platte mit nach aussen gekehrter stumpfer Spitze, wie der Hammer an seinem Stiel. Von dem Schaft geht eine grosse Platte nach aussen, vielleicht eine Basallamelle, welche sich unter die Wurzel der Hakenplatte (*h*) schiebt. Diese trägt 2 grosse schwarze Zacken, von denen der innere ein gutes Stück grösser ist als der äussere. Der tief braune Schaft bildet auf seiner Innenseite eine scharf vorspringende Ecke, und über dieser sitzt ein grosser Flügel, dessen Innenrand eine verdickte Leiste, eine Art Schneide, trägt. Die erste Randplatte (r^1) ist an dem nach innen gekehrten Stück intensiv braun gefärbt. Die Seitenplatte (*s*) ist nicht sehr gross und die Schneide löffelförmig, gerundet. Die äusserste Randplatte (r^6) ist nur am Innenrande etwas verdickt, sonst sehr dünn. — Von der hypothetischen Stammform *Isch. haddoni* ist die Radula nicht bekannt; von dem ihr sehr nahe stehenden *Isch. longicymba* aber hat Thiele sie beschrieben (p. 381, tab. 31, fig. 18) und abgebildet. Die Uebereinstimmung mit *Isch. keili* ist sehr gross, nur der Zwischenzahn hat sich erheblich in der Form verändert.

Eigentliche Sarkolemmblasen fehlen, aber es findet sich eine Vorstufe dazu, indem die *retr*-Muskeln in der Sarkolemmschicht sehr grosse Kerne führen, die bei den contrahirten Muskeln sich auf der Spitze der Muskelwellen zu einer Querlinie anordnen und hier einen flachen Ringwulst hervorrufen.

Herz mit einem Paar Atrioventricularostien.

Die Niere war nicht völlig klar, doch ist sicher, dass sie sich sehr weit nach vorn ausdehnt und dass die Vereinigung der beiden

Hauptcanäle unter Schale 3 oder vielleicht auch 4 stattfindet. Die Divertikel sind sehr kurz. Keine medialen Fussnierengänge.

XXVI. *Ischnochiton varians n. sp.*

(Fig. 146—150, Taf. 2; Fig. 233—36, Taf. 7.)

Von dieser neuen Art standen mir 47 Exemplare aus Puerto Montt[1]) zur Verfügung, wo das Thier in der Gezeitenzone recht gemein ist, und 6 Exemplare aus der Bucht von Talcahuano, wo sie in ca. 8 Faden an *Mytilus chorus* gefunden wurden. Das grösste Individuum (Fig. 146) maass 21 mm in der Länge und 13 mm in der Breite, wovon 2 mm jederseits auf die Breite des Mantels fallen, d. h. diese beträgt ziemlich genau 1/3 der Breite einer Schalenhälfte. Die kleinsten Thiere hatten etwa 8 mm Länge.

Gestalt oval, vorn und hinten gleichmässig gerundet. Der Kiel ist deutlich und ziemlich scharf. Die Seiten der Schalen sind gerade und convergiren am Kiel unter ca. 120°. Ihr Hinterrand bildet in der Mitte keinen vorspringenden Schnabel. 1, 2 und die Hinterfläche von 8 haben die gleiche Längenausdehnung in der Mediane, welche gleich 5/4 der Kiellänge der übrigen Schalen ist. Der Mucro von 8 ist scharf und liegt ein gutes Stück vor der Mitte. Die Hinterfläche der letzten Schale fällt steil ab und ist sehr flach concav. Die Seitenfelder der mittlern Schalen sind deutlich erhaben und dadurch gut begrenzt. Ihre Zuwachslinien sind viel stärker als diejenigen auf dem Mittelfelde, und beide stossen in der Diagonallinie ungefähr im rechten Winkel zusammen. Die Schalen erscheinen dem blossen Auge abgesehen von den Zuwachslinien vollständig eben und mattglänzend. Mittels einer starken Lupe bemerkt man aber eine sehr feine gleichmässige Punktirung, so dass die Oberfläche wie gestochen aussieht. Bei einigen Thieren fliessen die Punkte auf den Mittelfeldern mit Ausnahme des Kiels zu sehr zarten, etwas geschlängelten Linien zusammen.

An einem Exemplar wurden die losgelösten Schalen untersucht. 1 mit 13, 8 mit 12 Schlitzen, die mittlern Schalen jederseits mit

---

[1]) 3 weitere Exemplare von Puerto Montt wurden im Tausch an das Britische Museum (London) abgegeben.

einem: Schale 2 zeigte eine individuelle Variation, indem auf der einen Seite zwei Schlitze vorhanden waren. Die durch die Schlitze gebildeten Zähne sind bei 1 und 8 auf der Oberseite undeutlich gerieft, ihre Kante ist unregelmässig höckerig, und die Unterfläche wird nach aussen zu immer dünner, so dass sie wie die schneidende Kante eines Meissels geformt ist. Der Sinus ist weit, ohne verbindenden Streifen. Die Suturalplatten von 2 sind dreieckig, aber mit gerundeten Seiten, und die nach innen gekehrte Kante ist halb so lang wie die äussere. Der dazwischen liegende Sinus ist deutlich gerundet. Bei 3 sind die Suturalplatten am Vorderrande flach gebogen, ebenso wie der dazwischen liegende Sinus. 4—8 haben Suturalplatten mit geradem Vorderrande. An den mittlern Schalen ist der über dem Schlitz gelegene Seitenrand des Tegmentums („eaves" von PILSBRY) solid, nicht spongiös. — Die Innenfläche der Schalen ist weisslich, an den Seitenfeldern zuweilen schwach grünlich. In der Mitte findet sich ein rostfarbener Fleck, der sich bei den mittlern Schalen nach beiden Seiten längs der Schlitzlinie auszieht.

Die Färbung der Oberseite der Schalen und des Mantels ist ausserordentlich variabel, wie aus den Figg. 146—150 hervorgeht. Es lassen sich 6 Haupttypen der Färbung unterscheiden, die aber durch Uebergänge verbunden werden und daher nicht scharf zu trennen sind.

Typus I: schwärzlich bis dunkel braun (Fig. 148). 20 Exemplare, darunter die sämmtlichen von Talcahuano. Bei einem Thier sind Mantel und Schale schwarz, nur der Kiel stellenweise mit rostbraunem Anfluge. Eine Anzahl von Exemplaren sind schwarzbraun oder schwärzlich grau mit hellerer, bräunlicher Färbung im mittlern Theile der Schalen. Der Kiel kann heller als die Seiten gefärbt sein, zuweilen aber trägt er auch einen dunklen Streifen, der jederseits von einer hell braunen Binde eingefasst wird. Der Mantel ist gleichmässig schwarz oder dunkel braun, zuweilen auch undeutlich quergebändert, indem schwarze segmentale und hellere intersegmentale Binden abwechseln. Bei einem Thier ist der Mantel schmutzig grau.

Typus II: hell braun (Fig. 147). 7 Exemplare. Die Schalen sind dicht übersät mit verwaschenen, hell gelben oder weisslichen Fleckchen, die aber erst unter der Lupe wahrzunehmen sind. Mantel schwärzlich und hell braun quergebändert; zuweilen überwiegt aber die dunkle Färbung bedeutend.

Typus III: grünlich gelb (Fig. 149). 7 Exemplare. Ein

grünlicher Farbenton ist vorherrschend auf den Seitenfeldern, ein hell gelblicher auf den Mittelfeldern. Unter der Lupe erkennt man auch hier zahllose sehr kleine weissliche Punkte und Striche. Mantel gelbbraun, zuweilen mit einem Stich ins Grünliche, mit oder ohne verwaschene schwärzliche Querbinden.

Typus IV: gleichmässig hell ockergelb. 4 Exemplare. Mantel ebenso, zuweilen mit dunklen Querbinden.

Typus V: sehr hellfarbig, weisslich. 5 Exemplare (Fig. 146). Rein weiss oder weisslich gelb oder weisslich grün, mit oder ohne braune Punkte und Flecke. Mantel schwarz, grau oder gebändert.

Typus VI: marmorirt (Fig. 150). 10 Exemplare. Sehr zahlreiche, sehr kleine grünlich weisse und schmutzig braune Flecke, Punkte und Striche sind dicht durch einander gemischt. Mantel ebenso oder bräunlich oder gebändert.

Im Mantel sitzen drei Sorten Hartgebilde.

1. Die Dorsalschuppen, welche mit blossem Auge eben als feine Punkte sichtbar sind. In Fig. 233 sind sie von der Innenfläche gesehen gezeichnet worden, um die annähernd rhombische Grundfläche (*gr*) zu zeigen, an welcher der nach aussen gerichtete Winkel etwas spitzer ist als der gegenüber liegende. Von oben gesehen sind sie dreieckig mit rundlichen Seiten und nach innen gewandter Spitze (*sp*). Am Innen- und am Aussenrande des Mantels sind sie sehr klein, dazwischen aber liegen in alternirender Stellung weit grössere, von denen ca. ein Dutzend auf jede Querreihe kommen. Die Substanz ist fein längsstrichelig und durchsetzt von vielen kleinen Vacuolen. Die gefärbten Schuppen enthalten ein diffuses gelbliches bis dunkel braunes Pigment. Ihre Oberfläche ist glatt.

2. Kantenstacheln. Sie sind plump nadelförmig, mit stumpfer Spitze, etwa 120 μ lang. Die Basis ist breit abgerundet. Die meisten enthalten ein bräunliches, in Querstreifen angeordnetes Pigment, welches in der Spitze fehlt.

3. Ventralschuppen: farblos, rechteckig, 95 : 20 μ, an der Basis kantig, am freien Ende breit abgerundet, mit längsstrichlicher Substanz. Sie liegen fast horizontal und überlagern sich daher dachziegelförmig.

Die Lateralfalte ist überall sehr deutlich, auch vor dem Kopf und hinter dem After, wo sie nur sehr wenig niedriger wird als an den Seiten. Neben der hintersten Kieme zuweilen eine niedrige Anschwellung, aber kein eigentlicher Laterallappen.

Kiemen holobranch, adanal mit Zwischenraum. Ihre Zahl

schwankt auf jeder Seite zwischen 23 (bei 8 mm Gesammtlänge) und 30 resp. 29 (bei 21 mm). Die Maximalkiemen reichen etwa von der 5.—13. Kieme, d. h. nach vorn bis zum Intersegmentum 5/6, sind aber nicht genau abzugrenzen. Genitalporen zwischen 8/7, einmal zwischen 9/8. Sie liegen zwischen den Innenkanten der Kiemen.

Nierenpori sehr wahrscheinlich zwischen 7/6, in der Mitte des Dachs der Mantelrinne.

Die Radula (Fig. 235) stimmt im Allgemeinen mit *Ischnoch. imitator* (p. 103) und mit der Schilderung, welche Thiele (1893, p. 381) für die Gattung *Ischnochiton* gegeben hat, zeigt aber doch einzelne Abweichungen. Der Mittelzahn (*m*) ist vorn verschmälert, löffelartig übergebogen und mit deutlicher schmaler Schneide versehen, die gerade oder in der Mitte leicht eingezogen ist. Die Zwischenplatte (*z*) trägt vorn eine breite löffelförmige Schneide. Die Hakenplatte (*h*) läuft in zwei Spitzen aus, die aber nicht wie bei *Isch. imitator, longicymba* und *albrechti* gleich gross sind, sondern von denen die vordere und innere ungefähr doppelt so hoch und breit ist wie die hintere und äussere. Diese ist deutlich zugespitzt, jene breit abgerundet. Der Seitenflügel (*fl*) ist sehr gross und fällt dadurch auf, dass an seinem Vorderrande zwei rundliche verdickte Hügel wie eine Schneide fungiren. Die erste Randplatte (*r*) hat eine dreilappige Form. Die Seitenplatte sitzt auf einer sehr grossen Basalplatte (*pl*) und endet mit breiter, flach gerundeter, hyaliner und glatter Schneide (*s*). Die äusserste Randplatte ist $1^1/_2$ mal so breit wie lang. Die Radula reicht nach hinten nicht ganz bis zum Hinterrand des Magens.

Die Zuckerdrüsen (*Z*, fig. 234) sind tief in den Magen eingestülpt. Die zahlreichen kleinen Zotten und Falten schimmern zuweilen schon von aussen durch die Wandung hindurch. Der Magen (*sto*) scheint mit dem von *Isch. imitator* übereinzustimmen, ebenso die erste Darmschlinge d^1, welche sehr breit ist und unter plötzlicher Verschmälerung in d^2 übergeht. Die übrigen Schlingen stehen aber auf einer etwas höhern Stufe, in so fern d^4 nicht einfach auf der Ventralfläche der Eingeweide bleibt (wie in Fig. 221), sondern mit einer grossen, fast kreisförmigen Schlinge (d^5) auf die Rückenseite übergreift und hierdurch vom *Hanleya*- zum *Acanthopleura*-Typus überleitet. Die Querschlinge d^4 liegt ein gutes Stück vor dem hintersten Winkel der Leibeshöhle, bis in den auch der hintere Zipfel der Leber nicht vordringt.

Die Niere scheint ganz mit derjenigen von *Isch. imitator* über-

einzustimmen, wenigstens in den in der Leibeshöhle gelegenen Abschnitten. Ueber die in der Körperwand verborgenen kann ich in Ermanglung von Querschnitten kein Urtheil abgeben.

Das Herz besitzt im Gegensatz zu *Isch. imitator* 2 Paar Atrioventricularostien, welche den beiden letzten Intersegmenten entsprechen. Die Herzohren sind sehr klein, eben angedeutet. Die Aorta giebt beim Weibchen die Genitalgefässe in einer, beim Männchen in einer doppelten Reihe ab.

Die Ausführgänge der Geschlechtsorgane laufen wie bei *Isch. imitator* (vergl. Fig. 222) von ihrem innern Anfange etwas nach vorn. Bei dem mit dicker drüsiger Wandung versehenen Oviduct ist dieses Verhalten weit deutlicher als bei *Isch. imitator*, indem er zuerst auf eine ganz kurze Strecke quer nach aussen zieht und dann im Winkel von ungefähr 40° nach vorn umbiegt. — Das Chorion der Eier ist dicht besetzt mit kleinen Schläuchen von 25—32 μ Länge, die am freien Ende sich zu einer Art Tulpe erweitern (Fig. 236) und meist in ein kleines Fädchen (*f*) auslaufen. Die sechs Zacken, welche aus der Zeichnung ersichtlich sind, scheinen durch eine Verdickung der Wandung gebildet zu werden. Vielleicht reisst die dünne Verbindungshaut derselben bei den abgelegten Eiern ein, und es entstehen dann sechs hakenförmige Finger, durch welche sich die Eier an einander heften. An der Basis jedes Anhangs liegt eine Zelle mit grossem runden Kern (*n*) und zwar nach aussen von der aus zwei Lamellen gebildeten Eihülle, von denen die innere wohl vom Dotter (*vit*) ausgeschieden ist, während die äussere ebenso wie der Anhang ein Product der Chorionzelle (*n*) ist. Diese umgiebt den Anhang zuerst allseitig, worauf das eben erwähnte Fädchen hinweist. Bei halb reifen Eiern haben diese Zellen die Form von Halbkugeln oder rundlichen Höckern, welche eng an einander grenzen. An den abgelegten Eiern werden vermuthlich alle Protoplasmareste und die Kerne verloren gehen.

Synonymie? Es wäre möglich, dass *Ischnochiton stramineus* Sow. (Sowerby, in: Proc. zool. Soc. London, V. 2, 1832, p. 104, wieder abgedruckt bei Gay-Huppé, Hist. fis. de Chile, V. 8, p. 274), welcher bei Chiloë gefunden wurde, mit der im Vorstehenden als neu beschriebenen Art identisch ist. Die Sowerby'sche Diagnose ist aber so unvollkommen, dass sich nichts aus ihr entnehmen lässt. Sie lautet: „*Chiton testa ovata, laevi, pallide straminea, dorso rotundato; squamulis marginalibus sparsis.*“ Danach scheinen Kiel und Mantel sich auch anders zu verhalten als bei *Isch. varians.* Pilsbry (V. 14,

p. 79) druckt aus Carpenter's MS. eine erweiterte Diagnose von *Isch. stramineus* ab, nach welcher Schale 1 15, Schale 8 10 Schlitze hat, was mit *Isch. varians* ebenfalls nicht übereinstimmt; eben so wenig würde auf letztere Art Carpenter's Satz „girdle gravelly" passen, da der Mantel von *Isch. varians* mit deutlichen Schuppen besetzt ist. Ich halte aus diesen Gründen eine Identität beider Arten für ausgeschlossen.

XXVII. *Ischnochiton punctulatissimus* Sow.

(Taf. 7, Fig. 237, 238.)

1832 Sowerby, in: Proc. zool. Soc. London, V. 2, p. 58.
1839 Zoology of Captain Beechey's Voyage, p. 149, tab. 40, fig. 3, 3.
1841 Sowerby, Conch. Ill., fig. 9, 26.
1847 Reeve, Conch. Icon., V. 4, tab. 20, fig. 129.
1892 Tryon-Pilsbry, Manual Conch., V. 14, p. 115, 116, tab. 21, fig. 35—38.

Nach Sowerby ist diese Art in Mexillones, Iquique und Arica gefunden worden. Beechey erwähnt dieselben drei Fundorte und hat daher vermuthlich den erstern Autor nur copirt. Ob diese zwei Autoren und Reeve dieselben Thiere vor sich gehabt haben, erscheint sehr zweifelhaft, denn nach Sowerby wird die Art 17,5 mm (= 7/10 engl. Zoll) gross, während Beechey ein Thier von 8 mm, Reeve ein solches von 31 mm abbildet. Ich fing 35 Exemplare in der Bucht von Talcahuano in 5—8 Faden Wasser an den Schalen von *Mytilus chorus*, an denen sie nicht selten zusammen mit *Isch. varians* vorkommen. Es geht hieraus hervor, dass die Art ziemlich weit verbreitet ist und nicht blos im nördlichsten Theile von Chile vorkommt. Das grösste Exemplar misst 18 mm in der Länge, 10 mm in der Breite, 4½ mm in der Höhe. Der Mantelrand ist 2 mm breit, während jede Schalenhälfte, von der Kiellinie bis zum Innensaum des Mantels gemessen, 5 mm breit ist. Pilsbry's Beschreibung passt sehr gut auf die mir vorliegenden Thiere; nur hinsichtlich der Färbung verdient hervorgehoben zu werden, dass dieselbe ziemlich variabel ist. Man kann folgende zwei Hauptgruppen unterscheiden.

Gruppe I: violettroth, 18 Exemplare. Auf weisslicher Grundfarbe sind alle Schalen dicht übersät mit rothvioletten, zuweilen auch

rosafarbigen Fleckchen, die mit blossem Auge deutlich unterschieden werden können. Sie wechseln mit den weisslichen Partien entweder schachbrettartig ab oder fliessen zu perlschnurartigen Bändern zusammen, sind häufig auch nur verwaschen umgrenzt, bedingen aber immer in erster Linie die Farbe des Thieres. Bei 2 Exemplaren treten einzelne grössere tief dunkel braune Flecke auf, die bei einem sogar den grössten Theil von Schale 2 einnehmen. Unter der Lupe erscheinen die rothvioletten Flecke meist fein weiss punktirt, da die Kappen der Makraestheten ungefärbt sind. Der Mantel ist ebenfalls rothviolett oder rosa und in vielen Fällen an den Segmenten dunkel und verwaschen quergebändert.

Gruppe II: braun, 14 Exemplare. Eben so wie die erste Gruppe, aber die Flecke sind rostbraun oder rothbraun. Sie verschmelzen häufig auf grössere Strecken unter einander. Mantel fleischfarbig mit dunklen Querbändern. 2 Exemplare zeigen eine exceptionelle Färbung; das eine ist sehr dunkel, indem die Flecke schwarzbraun erscheinen und auch der Mantel entsprechend dunkler ist. Bei dem andern sind die Flecke sehr hell schmutzig gelb. Die von Sowerby erwähnte und von Beechey abgebildete weisse Varietät mit schwarzem Mantel fehlt in meiner Sammlung.

Schale 1 mit 9—12, 8 mit 9—10 Schlitzen, deren Zähne gross und vollständig glatt sind. Mittlere Schalen mit einem Schlitz. Suturplatten von 2 dreieckig, wobei die innere Kante gleich der halben äussern ist, von 3 fast eben so wie bei 2, von 4, 5, 6 flach gerundet, von 7 und 8 vorn gerade abgeschnitten. Der Sinus ist weit, ohne Verbindungsstreifen. Pilsbry nennt die Innenseite der Schalen blauweiss. Ich finde diese Farbe nur längs des Aussenrandes, während die mittlern Regionen intensiv violettroth aussehen.

Die Hartgebilde des Mantels (Fig. 237) zerfallen in fünf Sorten.

1. Die grossen Dorsalschuppen (*dsch*) bedecken die ganze Rückenfläche desselben mit Ausnahme einer schmalen Zone am Aussenrande. Sie sind 220—250 μ breit und halb so lang. Am untern Ende sind sie rechtwinklig umgeknickt und sitzen mit dieser flach abgerundeten Basalfläche, deren Contur man in der Zeichnung durchschimmern sieht, dem Epithel auf. Die Oberfläche trägt 10—12 breite Rippen, welche nicht ganz bis an die freie Kante vordringen, so dass diese glatt ist. Die Substanz ist bald mehr, bald weniger von einem rothbraunen diffusen Pigment durchsetzt und wird zuweilen auch von einem unregelmässigen Netzwerk

von Canälen durchzogen, das eine grosse Aehnlichkeit mit einem Pilzmycel hat und vielleicht auch von einem solchen hervorgerufen wird. Diese Schuppen sind so klein, dass sie eben noch mit einer starken Lupe zu erkennen sind. Es mögen 20—25 in einer Querebene auf einander folgen.

2. Die kleinen Dorsalschuppen (*dsch'*) bilden am Aussenrande des Mantels drei oder vier Längsreihen. Sie sind ungefähr halb so breit wie die vorigen, an die sie ganz unvermittelt angrenzen, und nur schwach oder gar nicht pigmentirt. Sie tragen ca. 8 Rippen, welche häufig der freien Kante eine feine Zähnelung verleihen.

3. Die grossen Kantenstacheln (*kst*) sind annähernd 60 μ lang, plump nadelförmig, farblos, auf der einen Seite glatt, auf der andern (nach aussen gekehrten) fein längsgerillt, und zwar verlaufen die Rillen meist mit einer ganz leichten Spiraldrehung.

4. Die kleinen Kantenstacheln sind dünn, farblos, cylindrisch oder nadelförmig, häufig leicht gekrümmt und wurzeln in einem starken Becher, der schon in Glycerin nach Behandlung mit Kalilauge leicht wahrzunehmen ist.

5. Die rechteckigen farblosen Ventralschuppen (*vsch*) haben eine sehr fein längsstrichelige Substanz und werden häufig von zahlreichen kleinen, perlförmigen Vacuolen durchsetzt.

Die Laterallinie ist überall deutlich. Sie bildet keinen eigentlichen Laterallappen, nimmt aber von vorn nach hinten allmählich an Höhe zu, so dass sie neben der hintersten Kieme am grössten ist, um dann rasch niedriger zu werden und hinter dem After fast zu verschwinden.

Kiemen holobranch und adanal mit Zwischenraum. Ihre Zahl schwankt zwischen 18 und 21, und zwar besitzen schon Thiere von halber Maximalgrösse (8 mm) 18 oder 19 Kiemen. Als Maximalkiemen lassen sich die dritte und vierte ansehen. Die hinterste Kieme ist noch recht ansehnlich, wenngleich zweifellos kleiner als die drei vorhergehenden. — Genitalöffnung zwischen 5/4. Nierenporus?

Die Radula (Fig. 238) ist ziemlich abweichend von den übrigen hier geschilderten Ischnochitonen.

Die Mittelplatte (*m*) ist ohne eigentliche Schneide, nur mit zwei rundlichen Wülsten, und verbreitert sich nicht gegen die Basis zu. Ihre Basalplatte ist vorn am dicksten und daher hier auch am dunkelsten und endet mit dreieckiger Spitze.

Die Zwischenplatte (*z*) entbehrt ebenfalls einer Schneide,

trägt aber am Aussenrande des Vorderendes einen kleinen Flügel (*fl'*), der in der Form recht variabel ist. Er kann cylindrisch, rundlich oder viereckig sein und geht an den vordersten Zähnen durch Abnutzung verloren. Die Hakenplatte (*h*) besitzt vier Zähne, von denen der innerste der kleinste ist. Der darauf nach aussen folgende ist der grösste, während die beiden andern successive kleiner werden. Der Flügel (*fl*) ist braun gefärbt, annähernd quadratisch, und am Hinterrande tief ausgehöhlt. Die Schneide der Seitenplatte (*s*) ist bald flach, bald stärker gerundet, entspringt aber stets von einer verdickten Partie, welche am Aussenrande (bei *x*) tief ausgebuchtet ist. Die äusserste Randplatte hat ungefähr die Form eines Quadrats. — Wenngleich die Radula abweicht von der des Genus *Ischnochiton* (dieses im engern Sinne genommen; siehe PILSBRY, V. 14, p. 54), so erinnert sie doch an verwandte Genera, so an *Stenoradsia magdalensis* HINDS (THIELE, tab. 31, fig. 23) und an *Maugerella conspicua* CARP. (ibid. fig. 24) und nimmt daher unter den Ischnochitoninen keine isolirte Stellung ein.

Die Darmschlingen sind wie bei *Hanleya* angeordnet.

Herz mit zwei Paar Ostien. Die Herzohren sind klein, aber doch deutlich wahrnehmbar. Die in der Leibeshöhle gelegenen Theile der Niere verhalten sich wie bei *Isch. imitator*, aber die beiden Hauptcanäle sind durch einen ziemlich weiten Zwischenraum getrennt, und die auf die Fussfläche übertretenden Divertikel nehmen von vorn nach hinten an Länge zu, so dass sie in den beiden letzten Segmenten in der Mediane zusammenstossen.

An der innern Wurzel des Oviducts finde ich einen rundlichen Sack, der wahrscheinlich eine mit drüsiger Wandung versehene Erweiterung darstellt. Das Chorion der Eier ist dicht besetzt mit kleinen schlauchförmigen Anhängen von 32—43 μ Länge, welche sich am freien Ende nur wenig erweitern und hier in drei kurze Finger auslaufen. An der Basis des Schlauches liegt aussen ein runder Kern, umgeben von etwas Protoplasma, das sich zuweilen noch als ein allseitiger dünner Belag bis zur Spitze verfolgen lässt. Der Anhang entsteht also offenbar im Innern der Chorionzelle.

XXVIII. *Ischnochiton ruber* (L.)
(Fig. 239—241, Taf. 7.)

Radula bei THIELE-TROSCHEL, 1893, p. 390 (*Toniciella rubra*).
Geschlechtsorgane, Nieren und Drüsen der Mantelrinne bei HADDON, 1885, p. 226.

Von dieser Art lag mir ein Exemplar von Norwegen vor, das in Querschnitte zerlegt wurde. — Es finden sich jederseits 12 Kiemen, welche sich bis etwas über die Mitte der Mantelrinne nach vorn erstrecken, ungefähr über 3/5 derselben. Da die hinterste Kieme die grösste ist, so ist die Anordnung derselben als merobranch und abanal zu bezeichnen. Auf der linken Körperseite lag die Nierenöffnung zwischen den Kiemen 2/1, der Genitalporus zwischen 3/2; auf der rechten fanden sich beide Oeffnungen zwischen den ersten beiden Kiemen. Dieses auffallende Verhalten, dass beide Oeffnungen demselben Kiemenzwischenraume angehören, ist mir bis jetzt bei keiner andern Species begegnet und auch hier ohne Zweifel nur als eine individuelle Abnormität anzusehen, wie das Verhalten der andern Seite beweist. Die Lateralleiste und der Laterallappen sind deutlich entwickelt. Von besonderm Interesse sind die Drüsen der Mantelrinne (Fig. 239, *Dr*), auf die HADDON zuerst hingewiesen hat. Er nennt sie „fenestral glands", weil sie dem zwischen Kieme und After jederseits gelegenen Theile der Oberfläche der Mantelrinne ein gefenstertes Aussehen verleihen. Da sich neben ihnen keine andern Drüsenkrausen in der Mantelrinne vorfinden, will ich sie einfach als Drüsen der Mantelrinne bezeichnen. HADDON findet, dass sie sich nach vorn bis an die Nierenöffnung ausdehnen, während ich sie nur bis an die Wurzel der hintersten Kieme verfolgen kann; in dieser Hinsicht scheinen also kleine individuelle Schwankungen vorzukommen. Nach hinten erstrecken sie sich so weit wie möglich, finden sich daher auch hinter dem After, während HADDON sie nur bis an diesen hinan treten sah. Auf jeder Seite zählt man ungefähr ein Dutzend Drüsenöffnungen, die in der Grösse etwas variiren, je nachdem die ausmündenden Schläuche klein oder gross sind. Manche von ihnen sind so breit, dass das Drüsenepithel sich auf den Mündungsrand überschlägt und so als Theil des äussern Epithels erscheint. Die Oeffnungen folgen in der Längsrichtung auf einander, doch liegen sie so zu einander, dass nicht selten zwei oder drei auf demselben Querschnitte zu sehen sind. Sie dehnen sich über die

ganze Breite der Rinne aus, von der Lateralleiste bis an den Fuss, treten aber nicht auf letztern über. Kurz vor der Afteröffnung grenzen sie medianwärts an den kleinen flachen Osphradialhöcker (*osphr*). Die Schläuche werden von einem typischen Drüsenepithel mit Schleim- und Stützzellen ausgekleidet und unterscheiden sich daher sehr deutlich von dem aus nur einer Sorte Zellen gebildeten Epithel der äussern Haut, obwohl an den Oeffnungen beide Epithelien allmählich in einander übergehen. Die Schleimzellen sind durchschnittlich 54 μ hoch und 10—18 μ breit. Ihr Protoplasma erscheint nach Sublimatconservirung gleichmässig dicht und feinkörnig und nimmt mit Hämatoxylin einen ganz schwach bläulichen Ton an. Der kleine Kern hat 2—3 μ Durchmesser, sieht homogen aus und liegt der Basis dicht an. Die Stützzellen sind fadenförmig und tragen ihren kleinen rundlichen Kern dicht unter der freien Fläche, gleichen aber sonst in Grösse und Tinction sehr den Kernen der Drüsenzellen. Zuweilen sind sie auch länglich und liegen dann mehr in der Mitte des Fadens. — Vergleicht man die geschilderten Organe mit den drei Drüsenkrausen des *Ischnochiton imitator* (Fig. 222), so ergiebt sich, dass sie nicht einer derselben, sondern allen drei Streifen homolog zu setzen sind, da sie die Mantelhöhle allseitig umgeben und von der Seitenwand des Fusses bis zur Lateralfalte reichen. Dass sich die pallialen Drüsen bei *Isch. imitator* mit Hämatoxylin intensiv tingiren, während diese Organe bei *Isch. ruber* ungefärbt bleiben, scheint mir nicht gegen ihre Homologie zu sprechen, da sich gleich gelagerte Drüsen häufig in diesem Punkte verschieden verhalten.

Im Epithel des Mantels sind die Zellen sehr deutlich zu Packeten angeordnet (Fig. 241), die in einer Schicht liegen. Fast alle Zellen sind dicht gefüllt mit groben glänzenden Körnchen, so dass sie den Eindruck von Drüsenzellen machen (vergl. A, Taf. 1, Fig. 7, 8, *dr*); die sonst so häufigen Fadenzellen fehlen hingegen vollständig. Nur die Bildungszellen der Schaftstacheln (*bsch'*) enthalten ein feinkörniges Protoplasma. Von Hartgebilden finde ich in der Epidermis des Mantels vier Sorten. Erstens Rückenschuppen (*sch*), deren Oberhaut sich an der Basis zu einem ganz schwachen Becher mit kleinen Zapfen verdickt. Zweitens sehr vereinzelte Schaftstacheln (*bsch*), welche an ihrer Basis mittels einer zapfenartigen Einschnürung die Epithelzellen strangförmig ausziehen, was die übrigen nicht thun. Sie entstehen in der Weise, wie es aus Fig. 241 bei *bsch'* ersichtlich ist, indem sich die centralen Zellen eines Packets

kegelförmig zusammenlegen und in ihrer Mitte einen Chitinstab ausscheiden, der an seiner Spitze keine Spur mehr von einem Kalkstachel erkennen lässt. Dieser ist also vollständig verloren gegangen. Drittens Saumstacheln, die sich von den gewöhnlichen Rückenschuppen durch einen breitern und stärker ausgebildeten Becher unterscheiden. Viertens die auf der Unterseite des Mantels gelegenen Schuppen, die an der Basis einen ganz schwachen Becher ohne Zapfen besitzen.

In dem Gewebe der vordern Hälfte des Fusses finden sich über dem Epithel der Sohle eigenthümliche Ballen von Zellen, die bei Hämatoxylinfärbung graublau aussehen (Fig. 240). Sie werden auf den Querschnitten um so zahlreicher und grösser, je mehr man sich der vordern Fusskante nähert. Diese Gruppen von Zellen haben, wie aus der Abbildung ersichtlich ist, eine sehr wechselnde Form und Grösse, ähnlich einer in Bewegung befindlichen Amöbe. Die grössten können einen Durchmesser von 120 μ erreichen und setzen sich dann aus einer grossen Zahl von Zellen zusammen. Diese Zellen, die übrigens ab und zu auch isolirt angetroffen werden, haben durchschnittlich eine Hauptaxe von 8—12 μ Länge. Ihr Protoplasma sieht gleichmässig homogen aus.

Der Kern besitzt einen Durchmesser von 4 μ. — Ueber die morphologische Bedeutung dieser Zellenhaufen vermag ich nur eine Vermuthung zu äussern. Aus ihrer Lage und aus dem Umstande, dass sie sich wie Drüsenzellen färben, ziehe ich mit aller Reserve den Schluss, dass es sich hier um Reste der embryonalen Fussdrüse handelt, die nach KOWALEVSKY (1883) an den aus den Eihüllen geschlüpften Thierchen sich über die ganze vordere Hälfte des Fusses erstreckt. Da sie den ausgebildeten Chitonen fehlt, so muss sie am Schlusse der postembryonalen Entwicklung zu Grunde gehen, und Bruchstücke derselben können sich daher vermuthlich bei einzelnen Arten noch längere Zeit im Gewebe des Fusses erhalten.

Die Speicheldrüsen und Pharynxdivertikel, der Subradularsack mit seinem Sinnesorgan und das Diaphragma sind typisch ausgebildet. Sarkolemmblasen fehlen. Die Zuckerdrüsen zeigen an den Spitzen der Zotten und an einzelnen Stellen, wo das Epitel niedrig ist (16 bis 20 μ), nur eine Sorte von Zellen. Diese stellen das indifferente Ausgangsstadium dar (vergl. A, Fig. 116, Taf. 11, bei a), das sich später in zwei Arten von Zellen differenzirt, die auf manchen meiner Präparate so deutlich sind, dass man sie schon mit schwacher Vergrösserung unterscheiden kann. Die Drüsenzellen in diesem etwa 50 μ hohen Epithel haben einen basalständigen grossen rundlichen

Kern (10—14 μ Durchmesser), der im Innern einen stark gefärbten Nucleolus birgt; daneben zuweilen noch einige schwächer tingirte Körnchen enthält. Die zweite Sorte von Zellen, die Fadenzellen, welche mit jenen alterniren, besitzen an ihrem verbreiterten Ende einen rundlichen Kern von nur 4 μ Durchmesser, in dessen Innerm nur einige ganz schwach tingirte Kügelchen sichtbar sind. — Der Magen zeigt die typischen Verhältnisse. Die zwei Leberöffnungen sind durch eine tiefe Rinne verbunden, die nach vorn direct in den Oesophagus übergeht, während hinter der Oeffnung der Hinterleber der Darm aus ihr entspringt. Diese Rinne ist aufzufassen als die zusammengepresste linksseitige Rückenkante des Magens, welche ich in Fig. 171 bei *Chiton olivaceus* mit *a* bezeichnet habe. Wie bei dieser Art sind die Leberöffnungen dieser Kante eingelagert und nicht wie bei den meisten Arten gegen die Mediane des Magens verschoben. — Die Darmschlingen sind, abgesehen vom Enddarm, auf die vordere Hälfte des hinter dem Magen gelegenen Raums der Leibeshöhle beschränkt, verhalten sich also wie bei *Callochiton laevis*, mit dem sie auch darin übereinstimmen, dass d^1 sich vor dem Uebergange in d^2 sackartig erweitert. Der Verlauf ist im übrigen wie bei *Isch. imitator* (Fig. 221).

Hinsichtlich der Geschlechtsorgane verdanken wir Haddon die Mittheilung, dass der Oviduct zwischen dem Fuss und der Branchialvene mit einer doppelt gefalteten Papille ausmündet. Aus einer Betrachtung seiner fig. 1 ergiebt sich aber, dass hier ein Druckfehler sich eingeschlichen hat, indem jene Oeffnung sich zwischen Fuss und Kiemenarterie einschiebt. Pelseneer (1897) hat später auf Grund der Haddon'schen Zeichnung hervorgehoben, dass hier in so fern ein abweichendes Verhalten vorliegt, als sich der Genitalgang nicht über den lateralen Markstrang hinüberschlägt, sondern nach innen von ihm die Körperwand durchbohrt. Ich kann diese Angaben bestätigen, möchte aber hervorheben, dass auf meinen Präparaten die Genitalpapille die gewöhnliche Form zeigt, also nicht mit einer doppelten Lippe, wie auf der Zeichnung Haddon's, versehen ist. Der Oviduct besitzt bei dieser Art diejenige Lage zum Markstrang, welche man von vorn herein als die natürlichste voraussetzen sollte. Da er durch Einstülpung von der äussern Haut aus angelegt wird und zwar von einem ventral vom Nervenstrang gelegenen Punkte aus, so sollte man erwarten, dass er sich stets direct nach innen wenden würde, wie er das bei der vorliegenden Species thut; statt dessen wendet er sich bei allen übrigen Chitonen zuerst nach aussen, umkreist den

Markstrang und durchbohrt darauf erst die Körperwand. Warum die Mehrzahl der Chitonen diesen umständlichern Weg einschlägt, vermag ich nicht einzusehen. Der Markstrang wird sehr früh angelegt, während der Genitalgang viel später entsteht; aus der Embryologie lässt sich jene complicirtere Lagerung daher ebenfalls nicht erklären. — Hinsichtlich der Histologie des Oviducts stimme ich nicht mit Haddon überein. Auf seiner Zeichnung erscheint das Epithel cubisch, trägt aber ausserordentlich lange Cilien. Haddon macht ferner eine Bemerkung, aus der hervorgeht, dass sein Material nicht besonders gut conservirt gewesen sein kann, denn er sagt, der Erhaltungszustand verhindere ihn, die wünschenswerthen histologischen Details zu geben. Wenn also trotzdem die Cilien in ganzer Länge zu sehen waren, so müssen sie in der That sehr derb gewesen sein. In Wahrheit besitzt der Oviduct aber nicht derartige Geisseln, sondern was Haddon als solche angesehen hat, sind die Fadenzellen, welche in der üblichen Weise mit hohen Drüsenzellen alterniren. Das 130—170 μ hohe Epithel stimmt mit dem in A, Fig. 61, Taf. 7 völlig überein; wahrscheinlich tragen die Fadenzellen auch kleine Cilien, aber diese erhalten sich jeden Falls nur in Ausnahmefällen. Auf meinen sonst recht gut conservirten Schnitten ist von ihnen nichts mehr zu sehen. Aus der Lage der Kerne der Drüsenzellen dicht an der Basis hat Haddon irrthümlich auf ein niedriges Epithel geschlossen, während dasselbe in Wirklichkeit sehr hoch ist. — Das untersuchte Exemplar war noch nicht erwachsen, und der Oviduct communicirte daher noch nicht mit dem Ovar, sondern legte sich ihm nur äusserlich an. Trotzdem war er schon zu einem Sack mit grossem Lumen erweitert, so dass hier offenbar, wie bei *Tonicella marmorea*, ein Uterus vorhanden ist. Die Wandung desselben zeigte keine Falten, womit übrigens nicht ausgeschlossen ist, dass sie später bei völliger Geschlechtsreife sich anlegen.

Haddon's Angaben über die Niere kann ich bestätigen; die Vereinigung des Renopericardialganges mit dem Hauptcanal scheint unter der 3. Schulpe stattzufinden. Von hier aus dringen die Divertikel nach vorn bis in die Mitte des 2. Segments vor. Es liegt hier eine Ausnahme von dem sonst üblichen Verhalten vor, dass die Niere in ihrer Längsausdehnung mit den Kiemen correspondirt. Die vorderste Kieme sitzt etwas vor der Körpermitte, während das Excretionsorgan so weit nach vorn vordringt wie bei den holobranchiaten Arten. Mediane Fussnieren kommen nicht vor.

Das Herz besitzt nur ein Paar von Atrioventricularostien, und

zwar im 7. Segment. Es scheint demnach das bei andern Arten nach hinten folgende Paar verloren gegangen zu sein, wofür als Ursache die starke Entwicklung der um den After herum gelegenen Drüsen der Mantelrinne angesehen werden darf. Diese Drüsen engen den hintersten Winkel der Leibeshöhle sehr erheblich ein und können vermuthlich eine Verkümmerung der hier befindlichen Organe zur Folge haben. - Genitalarterien waren bei dem untersuchten, noch nicht geschlechtsreifen Thiere sehr spärlich vorhanden. — Eine Arteria visceralis fehlt, indem die bindegewebige Membran, welche die Radulascheide umhüllt, sich hinter der Endspitze derselben auf die Leberlappen überschlägt.

Obwohl ich 160 Schnitte genau durchsucht habe, waren Latero-pedal-Connective nicht nachzuweisen. Die Mikraestheten entspringen zuweilen zu zweien mit gemeinsamer Wurzel aus dem Aestheten. Neben dem After liegt jederseits ein kleines Osphradium (Fig. 239, *osphr*).

XXIX. *Tonicella marmorea* (Fabricius.)

(Fig. 242, Taf. 7; Fig. 243—247, Taf. 8.)

Synonymie bei Pilsbry, 1892, V. 14, p. 41.
Radula bei Troschel-Thiele, 1893, p. 389, tab. 32, fig. 1 und bei Dall, 1879, p. 78, tab. 1, fig. 6.
Kiemen bei Plate, 1896, Nr. 4.
Kiemen, Herz, Nieren- und Genitalöffnungen bei Pelseneer, 1897.

Thiele verbessert den Carpenter'schen Gattungsnamen *Tonicella* in *Tonicia*, offenbar weil er ihn von *Tonicia* ableitet. Es ist aber zweifelhaft, ob Carpenter an eine solche Ableitung gedacht hat. Nach den von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft zusammengestellten Nomenclaturregeln darf eine solche Aenderung nur eintreten bei „rein orthographischer Berichtigung der Schreibweise", die in diesem Falle nicht vorliegt. Es ist daher der ursprüngliche Name *Tonicella* beizubehalten.

Von dieser Art standen mir 12 Exemplare von Norwegen und 35 von Spitzbergen (Coll. Römer-Schaudinn 1898) zur Verfügung, die in der Länge zwischen 8—32 mm schwankten.

Die Schalenfärbung ist äusserst variabel. Junge Thiere

von 8—15 mm Länge sind fast immer sehr hell gefärbt, nämlich gelblichweiss, hell gelb, hell orange oder hell kirschroth mit zackigen unregelmässigen Längsbinden und Flecken von hell brauner Farbe. Am Kiel findet sich mit Vorliebe ein rein weisses, häufig keilförmiges Feld, das nicht selten von einem braunen Längsstreifen jederseits eingefasst wird. Der Mantel ist verwaschen querstreifig, indem helle fleischfarbige Bänder, welche den Intersegmenten entsprechen, und gelbrothe etwas breitere Streifen nach aussen von den Schalen mit einander abwechseln. Von ca. 15 mm Länge an wird diese Querstreifung undeutlich und verliert sich schliesslich ganz.

Grössere Exemplare bewahren zuweilen das helle Jugendkleid, erhalten aber am Hinterrande der Schalen meist eine sehr charakteristische Zeichnung, indem rein weisse und dunkel braune Flecke mit einander abwechseln und zuweilen auch nach vorn in Form von Zickzacklinien sich ausdehnen. In der Regel gewinnt jedoch bei ältern Individuen die braune Färbung die Oberhand, und zwar eilen nicht selten die Schalen 2, 4 und (in etwas geringerm Maasse) 7 den übrigen voran, d. h. sie sind schon ganz oder fast ganz dunkel braun oder braunroth gefärbt, während die übrigen noch den hellen Grundton der Jugend zeigen. Bei einzelnen Thieren werden alle Schalen fast vollständig braun gefärbt, und es erhalten sich nur einzelne schriftähnliche oder zickzackförmige Linien und einige helle Flecke am Hinterrande.

Die Laterallinie (*lf*, Fig. 242) ist überall deutlich, bildet aber keinen eigentlichen Laterallappen, sondern schwillt nur neben und hinter der letzten Kieme ein wenig an, um dann hinter dem After sehr niedrig zu werden.

Die Kiemen sind merobranch und abanal angeordnet. Ihre Zahl schwankt jederseits je nach der Grösse des Thieres zwischen 19 und 26;[1]) doch haben die längsten Thiere nicht immer die meisten Kiemen. So fand ich 26 Kiemen bei einem Exemplar von 20 mm, während das grösste Individuum meiner Sammlung von 32 mm nur 25 resp. 24 Kiemen. Nach vorn erstrecken sie sich bis zum Intersegmentum 3/4, d. h. sie dehnen sich über ungefähr 3/4 des bei den holobranchiaten Formen mit Kiemen besetzten Raumes aus. Die hinterste grösste Kieme entspricht dem Intersegmentum 7/8. Sie ist sehr interessant, weil sie in ihrer Grösse erheblich variirt. Sie ist

[1]) PELSENEER scheint ein sehr junges Thier untersucht zu haben, denn er findet auf der einen Seite 17, auf der andern 18 Kiemen.

meistens nur wenig länger als die vorhergehende Kieme; bei einigen wenigen Exemplaren aber ist der Unterschied recht beträchtlich, und bei zwei Thieren war sie sogar fast doppelt so lang (Fig. 242) wie die zweite Kieme, die selbst nur unmerklich grösser war als die dritte. Hier hatte man also den Eindruck, dass die letzte Kieme in morphologischer Hinsicht sich von den übrigen unterschiede, also vielleicht, so wie PELSENEER es vermuthet, ein echtes Ctenidium sei, während die übrigen Kiemen Neubildungen darstellen. Dieser Eindruck wurde noch dadurch erhöht, dass die hinterste Kieme wegen ihrer Länge sich nicht wie die übrigen senkrecht zum Dache der Mantelrinne stellen konnte, weil sie dann mit der Spitze die Unterlage berührt haben würde; sie lag daher fast horizontal und erreichte mit ihrer Spitze annähernd die Querebene des Afters. Ich komme im allgemeinen Theile bei Besprechung der PELSENEER'schen Hypothese noch einmal auf diese Befunde zurück.

Die Genitalöffnung liegt nicht, wie gewöhnlich, zwischen den Basen zweier Kiemen, sondern ein gutes Stück nach innen, ungefähr in der Medianlinie der Mantelrinne, und dasselbe gilt auch für die Renalöffnung (Fig. 242, *o. ge*, *o. re*). Meist liegt der Geschlechtsporus zwischen den Kiemen 4 3 und der Nierenporus zwischen 2 1. Zuweilen aber schieben sich beide Oeffnungen um eine Kieme weiter nach hinten: *o. ge* 3 2 und *o. re* gleich hinter der letzten Kieme. Dies war z. B. auch der Fall bei dem in Fig. 242 wiedergegebenen Exemplare, obwohl dieser Befund aus der Zeichnung nicht deutlich zu ersehen ist, da die nach hinten übergebogenen Kiemen ihre eigene Grundfläche verdecken. Denkt man sich dieselben aber nach vorn übergeschlagen, so würde *o. re* hinter die Basis der letzten, *o. ge* hinter diejenige der dritten Kieme zu liegen kommen.

Das Mantelepithel besteht aus Zellenpacketen, die in einfacher Schicht angeordnet sind, aber stellenweise nicht unmittelbar an einander schliessen, so dass kleine Lücken übrig bleiben, in denen das Bindegewebe des Mantels bis zur Cuticula vordringt (Fig. 243). Diese ist 1—2 mal so hoch wie die Packete. In den meisten Packeten finden sich ein oder mehrere cylindrische Drüsenzellen, welche dicht mit glänzenden Körnchen gefüllt sind. In den eben erwähnten Lücken trifft man zuweilen kleine isolirte Zellen oder Gruppen von solchen, welche in Degeneration begriffen zu sein scheinen.

Die Hartgebilde des Mantels sind so klein, dass derselbe für das blosse Auge, wie bei *Tonicia*, nackt erscheint. Sie zerfallen jedoch in vier Sorten.

1. Kleine Rückenstacheln (Fig. 243, *st*), welche massenweise vorhanden sind und sehr dicht stehen. Sie sind spitzkegelförmig, 16—24 μ lang, an der Spitze farblos, im mittlern Theile diffus gelblich gefärbt, während die Basis von braunem körnigen Pigment erfüllt ist. Einzelne Stacheln sind vollständig farblos. Der Becher ist schwach und trägt einen blassen, oft nur schwer sichtbaren Zapfen.

2. Chitinborsten von ca. 45—80 μ Länge und an der Basis von 6—7 μ Breite. Obwohl sie an ihrer Spitze keine Spur eines Kalkstachels erkennen lassen, sind sie doch wohl als modificirte Schaftstacheln anzusehen. Sie sind fast farblos und sehen homogen aus, jeden Falls ist es mir nicht gelungen eine Zusammensetzung aus Fibrillen an ihnen zu erkennen. Sie wurzeln in einem Packet von länglichen schmalen Zellen und sind einzeln über die Rückenseite des Mantels vertheilt.

3. Kantenstacheln von plumper Nadelform, ca. 100 μ Länge und 18 μ basaler Breite. Sie sind in der untern Hälfte diffus braungelb gefärbt und in der obern farblos. Ihre Substanz ist fein längsstrichelig. Der Becher ist derb und läuft in einen kleinen Zapfen aus, welcher eine Anzahl Bildungszellen auszieht; diese erzeugen an ihrem freien Ende einen dicken, von kleinen braunen Pigmentkörnern zusammengesetzten Ring (Fig. 244, *pig*), welcher den Zapfen umgiebt und vielleicht auch zu dessen Wachsthum beiträgt. Diese Bildung kenne ich nur von dieser Art. Die Kantenstacheln sind sehr wahrscheinlich aus den ihnen sehr ähnlichen

4. Ventralschuppen hervorgegangen; diese sind farblos, kürzer und breiter (45 : 16 μ), mehr schuppenförmig, mit stumpfer Spitze und breit abgerundeter Basis. Becher und Zapfen sind vorhanden, aber nur schwach entwickelt.

Die Drüsen der Mantelrinne sind genau so ausgebildet wie bei *Ischnochiton ruber* (L.), bilden also zahlreiche grosse, tief in den Körper eingestülpte Schläuche, deren Drüsenzellen sich in dem einen auf Schnitten untersuchten Exemplare intensiv blau mit Hämatoxylin gefärbt hatten. Die Schläuche beider Seiten stossen hinter dem After zusammen und reichen nach vorn bis an die hinterste Kieme, wobei sie nach aussen vom Osphradium sich ausdehnen. — Merkwürdiger Weise fehlten diese Schlauchdrüsen bei einem sehr kleinen Exemplar von Norwegen vollständig. Ich glaube nicht, dass ein Bestimmungsfehler hier vorliegt, da neben andern Merkmalen auch der Genitalgang in der für diese Species und für *Ischnochiton ruber* (L.) charakteristischen Weise sich verhält, und halte daher nur

zwei Erklärungen für möglich. Entweder fehlen diese Drüsen überhaupt bei sehr jugendlichen Exemplaren, oder es giebt eine besondere Varietät ohne dieselben.

Die Radula hat THIELE richtig geschildert, doch stimme ich ihm darin nicht bei, dass die Hakenplatte keinen Flügel besitzt. Ein solcher ist vorhanden, aber schwer sichtbar, weil er eine längliche, schmale, wenig vorspringende, am freien Rande flach gerundete Platte darstellt. Die Schneide des Mittelzahns ist etwas variabel. Sie besteht aus einem umgebogenen verdickten Rande, der rundlich oder zweilappig geformt ist, zuweilen auch noch in eine dünne rechteckige Platte ausläuft, die sich leicht abnutzt und daher an den vordersten Zähnen fehlt. — Situs viscerum nach dem *Hanleya*-Typus. Magen mit tiefer dorsaler Rinne und zwei Leberöffnungen. Aus den Nahrungsresten ist ersichtlich, dass das Thier sich von Diatomeen und Vegetabilien nährt, wahrscheinlich auch von Kalkalgen, da die Fäces ziemlich viel ungelösten Kalk enthalten.

Die Niere stimmt ganz überein mit derjenigen von *Ischnochiton ruber* (L.), so dass ich auf das früher Gesagte verweisen kann. Die beiden Hauptcanäle sind breit ($^1/_2$ mm), liegen aber dicht neben einander, so dass zwischen ihnen nur ein schmaler Spalt verläuft, der stellenweise von winzigen Divertikeln ausgefüllt wird. Der Nierensack ist gut ausgebildet; der hinterste, ihn umgreifende Theil von *reper* leicht braun gefärbt. Die gegen den Rücken und den Fuss ausstrahlenden Seitenschläuche stehen dicht neben einander und sind relativ kurz; die ventralen sind noch etwas länger als die dorsalen und bedecken jederseits das äussere Viertel der Fussfläche. Der Ureter umgreift den lateralen Markstrang von aussen und oben.

Das Herz zeigt einige interessante Besonderheiten. In der Regel besitzt es nur ein Paar Atrioventricularostien unter oder eben vor dem Intersegmentum 7/8 (PELSENEER, 1897). Unter ca. 8 näher untersuchten Exemplaren befanden sich aber zwei, welche auf der linken Seite noch ein zweites Ostium in geringer Entfernung vor dem hintern blinden Ende der Kammer besassen. Eine Asymmetrie ganz anderer Art fand ich an dem in Fig. 245 wiedergegebenen Thiere. An dem Aortenstiel sass auf der linken Seite ein recht ansehnlicher ohrförmiger Anhang (*aur*), wie er in geringerer Grösse bei vielen Arten individuell oder constant auftritt, während rechts drei kleine beerenförmige Ausbuchtungen vorhanden waren. Eine Arteria visceralis ist vorhanden.

Im Hoden sind die Spitzen der Falten und der Anfangstheil

des einfachen Vas deferens bei grossen Exemplaren zuweilen intensiv roth gefärbt durch ein körniges Pigment. Der Oviduct besitzt eine dicke drüsige Wandung, ohne aber zu einem eigentlichen Uterus erweitert zu sein. Wie bei *Ischnochiton ruber*, aber abweichend von allen übrigen Chitonen, münden die Genitalgänge nach innen vom Lateralmark aus, ohne dieses von oben und aussen zu umgreifen. Dem Ovar entnommene reife Eier (Fig. 246) haben einen Durchmesser von 250 μ und einen sehr grossen Kern (100 μ) mit Keimfleck. Das Chorion ist in sehr charakteristischer Weise mit einer Anzahl platter, tafelförmiger Zotten besetzt, die im Maximum 60 μ hoch werden können, aber meist in Folge von Faltung oder Einrollung kleiner erscheinen. Ihre Anordnung habe ich nicht ganz klar erkannt, doch scheinen sie mir im Aequator an einander zu stossen, an den übrigen Theilen aber isolirt zu stehen. Fig. 247 zeigt einen solchen Chorionlappen von der Fläche gesehen bei 585 facher Vergrösserung. Der Dotter (*vit*) wird von einer derben Membran *m* begrenzt, auf welcher die dünnen Lappen aufsitzen, deren Breite an der Basis etwa gleich der halben Länge ist. In jedem findet sich ein Kern (*n*), welcher sich der Membran *m* mit einer platten Seite anschmiegt und einen grossen Nucleolus umschliesst. Jeder Lappen ist also als eine Zelle anzusehen, wobei ich es dahin gestellt sein lassen muss, ob zwischen den isolirten Lappen noch andere Kerne vorkommen; wahrscheinlich ist dies der Fall. Jeder Kern wird an seiner Aussenseite von etwas Protoplasma umgeben, welches sich in Form eines unregelmässigen Stranges in die Mittelaxe der Zelle fortsetzt und von hier aus zarte Aeste nach beiden Seiten entsendet. Auch an der freien Kante kommt es zuweilen zu etwas dichtern Protoplasmaansammlungen. Die seitlichen Partien der Lappen werden von einigen dünnen Membranen (*lam*) in paralleler Anordnung durchzogen, welche homogen aussehen und von der Basis bis zur freien Kante reichen. Die Zwischenräume zwischen denselben werden von zarten Protoplasmasträngen ausgefüllt, und stellenweise breitet sich das Protoplasma auch als ein körniger Belag auf den Lamellen aus. Es ist nicht zweifelhaft, dass diese Follikelzellen — denn als solche werden wir sie nach den an andern Arten gemachten Beobachtungen zu deuten haben — bei ihrer Umwandlung in ein Chorion ein System innerer Zellmembranen erzeugen. In einzelnen Lappen sind dieselben noch so ausserordentlich zart und gleichen dem Protoplasma im Aussehen so vollständig, dass sie direct durch Umwandlung desselben in eine starre Substanz zu ent-

stehen scheinen. Manchmal verlaufen die Lamellen wellenförmig geschlängelt.

Die Mikraestheten sind in sehr grosser Zahl vorhanden, da häufig mehr als 20 zu einem Makraesthet gehören. Es wird dies dadurch erreicht, dass fast jeder Aesthetenkörper sich nach vorn in einen Strang auszieht, der ungefähr ein halbes Dutzend Mikraestheten liefert. Seine seitlichen Ausläufer gabeln sich meist in zwei Mikraestheten. Endlich zweigen sich auch von den Fasersträngen einzelne Züge ab, die in eine grosse Anzahl von Mikraestheten auslaufen, ohne aber gleichzeitig eine grosse Chitinkappe zu bilden. Die Kerne der Mikraestheten liegen meist ganz ausserhalb des Aesthetenkörpers und häufig dicht unter den zugehörigen kleinen Kappen. — Der Osphradialhöcker zu beiden Seiten des Afters gleicht dem von *Ischnochiton ruber* (L.) Seine Oberfläche scheint mit Cilien besetzt zu sein.

Aus dem Vorstehenden geht klar hervor, dass *Tonicella marmorea* (Fabr.) und *Ischnochiton ruber* (L.) zwei einander sehr nahe stehende Formen sind, wie dies schon Sars dadurch zum Ausdruck brachte, dass er sie in demselben Genus *Boreochiton* vereinigte. Thiele hat sich dem norwegischen Forscher angeschlossen, stellt aber beide Species zu *Tonicella*. Pilsbry findet zwischen beiden nur eine „superficial resemblance", worin ich ihm nicht beipflichten kann. Die Drüsen der Mantelrinne, die Genitalgänge in ihrer Lage zu den seitlichen Marksträngen und die Nieren, welche bedeutend weiter nach vorn dringen als die Kiemen, nehmen unter allen Chitonen eine so exceptionelle Stellung ein, dass schon hieraus die Zusammengehörigkeit beider Species folgt. Wenn ich sie trotzdem hier nicht in dasselbe Genus gestellt habe, sondern Pilsbry gefolgt bin, so ist es geschehen, weil ich nicht zu beurtheilen vermag, wie weit diese und andere Merkmale für die übrigen Arten der Gattung *Tonicella* Gültigkeit haben. Es muss dies spätern Untersuchungen vorbehalten bleiben.

XXX. *Trachydermon cinereus* (L.).

(Fig. 248, Taf. 8.)

Im Mantel dieser bekannten Art, von der mehrere helgoländer Exemplare untersucht wurden, finden sich folgende Hartgebilde. Erstens sehr kleine Stachelschuppen, welche etwa 62 μ lang und 31 μ an der Basis breit sind. Sie liegen sehr dicht in der dorsalen Cuticula zusammen und bedingen die feine Körnelung des Mantels, welche bei grossen Exemplaren schon mit blossem Auge wahrgenommen werden kann. Sie haben die Form einer plumpen Nadel, deren Basis breit abgerundet ist und deren kurze Spitze zuweilen deutliche Längsrillen trägt, während die übrige Oberfläche glatt ist. Die Bezeichnung Stachelschuppen habe ich gewählt, weil sie theils auf dem Querschnitt rund oder oval, theils ausgesprochen abgeplattet sind. Sie sind entweder ungefärbt oder nur an der Basis mit diffusem gelben Pigment versehen oder, wie z. B. an den Querbändern des Mantels, vollständig braunroth gefärbt. Die kleinsten sitzen am Aussenrande, die grössten an der Innenkante des Mantels.

Zweitens schlanke, etwas gebogene Kalkstäbe, welche in Gruppen von 2—5 Stück zerstreut auf dem Rücken sitzen. Sie sind farblos, ca. 112 μ lang und 12 μ breit. Sie sind überall gleich dick, nur an den beiden Enden etwas dünner und enden hier abgerundet. Die Gruppen stehen so zerstreut, dass auf einen Querstreif des Mantels nur 2—5 kommen, von denen die meisten in der Nähe des Saums sitzen.

Drittens Kantenstacheln von 100 μ Länge und 12 μ Breite, welche so dicht stehen, dass sie einen fast continuirlichen Saum bilden, der schon mit der Lupe deulich sichtbar ist. Sie sind schwach gelblich gefärbt und kurz vor der breit abgerundeten Basis meist ein wenig eingeschnürt. Die Oberfläche ist mit deutlichen, etwas schräg verlaufenden Längsfurchen geziert.

Viertens Ventralstacheln auf der Unterseite des Mantels von 70 μ Länge und 19 μ Breite, welche so dicht und so unregelmässig zusammengedrängt sind, dass die sonst übliche Anordnung in Reihen fehlt. Die Basis ist breit abgerundet, die Spitze stumpf. Einzelne Stacheln sind leicht gekrümmt. Die Oberfläche ist glatt, und bei sehr starker Vergrösserung bemerkt man in der Substanz des Stachels die gewöhnliche zarte Längsstrichelung und Querbänderung.

In der Mantelrinne finden sich sehr oft zahlreiche Infusorien

einer, wie es scheint, neuen Species, die in die Familie der Urceolariiden gehört und der auf *Hydra* häufigen *Trichodina pediculus* nahe steht.

Die Lateralfalte ist deutlich entwickelt und schwillt neben den hintersten Kiemen zu einem langgestreckten Laterallappen an. Hinter dem After ist sie sehr niedrig.

Die Mundscheibe ist im Verhältniss zum Fusse sehr klein. Bei einem Exemplar von 16 mm Länge war sie nur $1^1/_2$ mm lang, während auf die Fussohle $11^3/_4$ mm kamen, also ein Verhältniss von annähernd 1 : 8, während dieses sonst ca. 1 : 5 zu sein pflegt.

Die Kiemen sind merobranch und abanal. Sie reichen nach vorn bis Intersegmentum 2/3, d. h. sie erstrecken sich über 5/6 der Kiemenrinne. Die Zahl schwankt jederseits je nach der Grösse der Thiere zwischen 16 und 19. Die hinterste, welche in den meisten Fällen deutlich die grösste ist, liegt in der Mitte von 7.

Die Genitalöffnung scheint zwischen 3/2, die Nierenöffnung zwischen 2/1 zu liegen.

Der Magen ist auf seiner Rückenwand zu einer Rinne eingebuchtet, die von der Vorderleber (vielleicht auch einem Theil der Hinterleber) ausgefüllt wird. Die Vorderleber schlägt sich mit einem grossen Lappen auf die Ventralfläche des Magens über.

Die Darmschlingen sind complicirter angeordnet als bei dem *Hanleya*-Typus und stimmen fast genau überein mit *Nuttalochiton hyadesi* (Fig. 255), d. h. auf der Rückenseite des Eingeweidesacks liegen zwei grosse, in einander geschobene Schlingen $d^1 + d^2$ und $d^3 + d^4 + d^5 + d^6$. Die hintern Querschlingen d^2 und d^8 liegen ein gutes Stück vor dem hintersten Winkel der Leibeshöhle, so dass der Enddarm d^{12} nur von dem Endzipfel der Hinterleber begleitet wird.

Der Hoden ist grünlich gefärbt, und diese Farbe erhält sich auch noch an Thieren, die $1^1/_2$ Jahre in Alkohol aufbewahrt worden sind. Das Vas deferens ist an seiner innern Wurzel etwas röthlich pigmentirt.

Die Eier mit ihrer merkwürdigen Chorionhülle sind von Garnault (1888, vergl. auch A, p. 99) eingehend geschildert worden. Garnault tritt freilich der Anschauung entgegen, als ob es sich hier um echtes Chorion, d. h. um eine von den Follikelzellen ausgeschiedene Hülle handelt, und hält sie vielmehr für ein directes Umwandlungsproduct der Follikelzellen. Er schreibt (p. 101):

„A cette époque en effet le corps protoplasmique de la cellule

folliculaire déjà vieille disparaît complètement; le noyau lui-même, jusque-là facilement colorable, devient difficile à teindre par les réactifs; les deux parois de la cellule folliculaire s'appliquent intimement l'une à l'autre, pour n'en former qu'une seule qui deviendra après les modifications que nous allons décrire, la coque ou le chorion des auteurs." Dass eine solche Umwandlung der Follikelzellen in die Eihülle bei Chitonen vorkommt, haben wir im Theil A (p. 222, Fig. C, D) dieser Abhandlung von *Schizochiton incisus* kennen gelernt, und auch bei *Tonicella marmorea* (Fig. 246 und 247) lassen die lappigen Anhänge der Eischale keine andere Deutung zu, da der Kern im Innern derselben liegt. Bei diesen beiden Arten chitinisirt demnach die Follikelzelle selbst, während sie bei den meisten Chitonen eine chitinartige Substanz nach innen ausscheidet und dann selbst natürlich eine Zeit lang an der Aussenseite dieses Chorions angetroffen wird. Im Gegensatz zu GARNAULT finde ich nun diesen letztern Bildungsmodus auch bei der vorliegenden Art. Fig. 248 zeigt den optischen Schnitt durch den Rand eines reifen, aus dem Ovar herausgenommenen Eies. Der Dotter (*vit*) wird zunächst eingeschlossen von einer ziemlich dicken (8—11 μ) glashellen Hülle (*b*), von der ich annehme, dass sie vom Protoplasma des Eies erzeugt worden ist. Nach aussen folgt eine etwas dunklere, homogene Membran (*a*), welche eine Anzahl stark gefalteter Vorsprünge bildet, von denen einer in jener Zeichnung dargestellt worden ist. An der Aussenseite jedes solchen Höckers liegt in einer der Falten ein deutlicher Kern (*n*), welcher sich zwar etwas schwach gefärbt hat, aber sonst keine Anzeichen von Degeneration erkennen lässt. Da er von etwas Protoplasma umgeben wird, haben wir es ohne Zweifel mit dem Rest einer Follikelzelle zu thun, welche die äussere Eihülle (*a*) abgeschieden hat, deren Chorionnatur damit erwiesen wäre. Die Follikelzelle liegt oft am Grunde einer der tiefen, kraterförmigen Falten des Chorionhöckers, zuweilen aber auch mehr oberflächlich. GARNAULT's Angaben über die Entstehung der Chorionhöcker und ihrer Falten habe ich nicht nachuntersucht; sie erscheinen aber sehr plausibel, denn dass diese Falten ohne Mitwirkung des Eiprotoplasmas sich bilden sollten, ist nicht wahrscheinlich. Daraus würde weiter folgen, dass die innere Membran (*b*) erst ganz am Schlusse ausgeschieden wird, nachdem die Fältelung der Vorsprünge beendet ist. Es wird also zuerst die äussere Hülle *a* erzeugt, welche demnach nicht ausschliessliches Ausscheidungsproduct der Follikel-

zellen zu sein braucht, sondern an deren Entstehung möglicher Weise auch das Eiprotoplasma betheiligt ist.

Herz mit einem Paar Ostien, welches deutlich vor dem letzten Intersegmentum in der Mitte von 7 liegt. Es hängt dies vielleicht mit der Kleinheit der letzten Schale zusammen.

Die Niere ragt weiter nach vorn als die Kiemen, nämlich bis in das zweite Segment. Der Hauptgang und der Renopericardialcanal vereinigen sich in der Mitte des 3. Segments.

Unter-Familie der Callistoplacinen.

Von dieser Familie habe ich untersucht:

XXXI. *Nuttalochiton* (*n. g.*) *hyadesi* (Rochebrunne), von der Magellanstrasse.
XXXII. *Callistochiton viviparus n. sp.*, von Chile.
XXXIII. *Callochiton laevis* (Montagu), von Norwegen.
XXXIV. *Callochiton puniceus* (Gould), von der Magellanstrasse.

XXXI. ***Nuttalochiton hyadesi*** Rochebrunne.

(Fig. 151, Taf. 2; Fig. 250—261, Taf. 8; Fig. 262—266, Taf. 9.)

1889 *Schizochiton hyadesi* Rochebrunne, in: Mission scientif. au Cap Horn, Mollusques, p. 132, 133.
1898 L. Plate, Ueber primitive Organisationsverhältnisse, Viviparie und Brutpflege bei Chitonen, in: SB. Akad. Wiss. Berlin XIV, p. 213—17. (Vorläufige Mittheilung.)

Von dieser Art standen mir 2 Exemplare aus Punta Arenas (Magellanstrasse) zur Verfügung. Das grösste hatte eine Länge von 25 mm und eine Maximalbreite von 15 mm. Die Breite des Mantels beträgt in der Mitte des Körpers 3 mm. Bis jetzt liegt von dieser Art nur die Beschreibung vor, welche Rochebrunne gegeben hat. Sie weicht in manchen Einzelheiten von der weiter unten folgenden ab; trotzdem zweifle ich nicht an der Identität der von uns unter-

suchten Formen. Auch die Abbildung des französischen Forschers lässt manches zu wünschen übrig, weshalb ich in Fig. 151 eine neue gebe. Auf der Rochebrune'schen Abbildung ist der Mantel viel zu breit ausgefallen, denn er erreicht auf jeder Seite fast die halbe Breite der Schalen, während in Wirklichkeit die Mantelbreite noch nicht gleich 1/3 der Schalenbreite ist. Ferner ist auf jener Zeichnung die Länge der Schalen zu beträchtlich im Verhältniss zur Breite.

Ueber die Sculptur der Schalen ist im Einzelnen Folgendes zu sagen.

Schale I trägt bei dem grossen Exemplar 11, bei dem kleinen 12 stark gewölbte Rippen, welche radienförmig angeordnet sind. Rochebrune erwähnt nur 8, was sich vielleicht so erklärt, dass er die beiden hintersten, welche sehr nahe dem Hinterrande der Schale verlaufen, nicht als besondere Rippen erkannt hat. Seine Angabe, dass die erste Schale glatt sei, ist dahin zu berichtigen, dass sowohl die Zwischenräume zwischen den Rippen wie auch diese selbst mit zerstreut stehenden kleinen Knöpfen, die wie Glasperlen aussehen und am Hinterrande einer ziemlich tiefen unregelmässigen Grube stehen, besetzt sind. — Die mittlern Schalen tragen einen breiten, flachen, scharf ausgeprägten Kiel. Die seitlichen Hälften des Mittelfeldes tragen 7—9 breite, dachziegelförmig über einander vorspringende Längsrippen (Fig. 250), welche meist gerade, zuweilen aber auch schwach gebogen verlaufen und am Aussenrande dicht besetzt sind mit kleinen eckigen oder rundlichen Höckerchen. Gegen den Kiel rücken die Rippen etwas näher auf einander zu. Ein Paar derselben tritt auf die Kielfläche über und verliert die Zähnelung mehr oder weniger; indem nun diese zwei Linien nach vorn zu gegen einander convergiren und sich zuweilen auch mit den Spitzen vereinigen, entsteht eine spitz dreieckige, lanzettförmige Zeichnung. Eigentliche Zickzacklinien, wie sie Rochebrune abbildet, habe ich hingegen an meinen zwei Exemplaren nicht finden können. Die Seitenfelder springen stark über das Niveau des Mittelfeldes vor. Sie werden am Vorder- und am Hinterrande von einer stark gewölbten, nach aussen zu sich etwas verbreiternden Rippe begrenzt, zwischen denen die Oberfläche flach ausgehöhlt ist. Diese Rippen sind wie bei der ersten Schale mit zerstreuten glänzenden Perlen mit daneben liegenden Gruben besetzt, von denen einzelne auch auf die intercostale Fläche übertreten. Rochebrune's Schilderung der Seitenfelder stimmt nicht mit meinen Beobachtungen überein. Sie sollen nach ihm concentrisch liniirt und mit einer starken medianen

Rippe versehen sein; er scheint demnach die flach ausgehöhlte Mittelfläche für eine Rippe gehalten zu haben.

Eine concentrische Streifung wird zuweilen durch die Färbung angedeutet, tritt aber nach meinen Beobachtungen nie als Sculptureigenthümlichkeit auf. — Die hinterste Schale erscheint auf der Zeichnung (Fig. 151) etwas verkürzt, weil sie sich dem Beschauer in der Schrägansicht präsentirt. Sieht man senkrecht von oben (Fig. 151) oder von unten (Fig. 254) auf sie herab, so zeigt sie einen ungefähr halbkreisförmigen Umriss. Ihre vordere Fläche ist ganz schwach gewölbt mit undeutlicher Kielfläche und mit jederseits etwa 6 gezähnelten Rippen. Die hintere Hälfte bildet einen ebenfalls sanft gewölbten ringförmigen Streifen, der mit zerstreuten Perlen und Gruben besetzt ist. Die vordere halbkreisförmige und die hintere ringförmige Zone werden durch eine seichte Furche von einander geschieden, ein eigentlicher Mucro ist also nicht vorhanden. — Alle Schalen sind dick, und ihr Hinterrand springt terrassenförmig über die nächstfolgende vor. Sie sind innen rein weiss; die mittlern tragen jederseits einen Schlitz, die vordere 9, die hintere 7 oder 8 Einschnitte. Die Ränder der Schlitze sind, ebenso wie die zwischen ihnen befindlichen Zähne, glatt. Die Suturalplatten stossen in der Mediane (Fig. 250) zusammen und der Sinus wird von einer soliden, nicht spongiösen Kalkmasse umschlossen. Jene Platten sind an den mittlern Schalen flach gebogen, während sie an der hintern jederseits flach ausgeschnitten sind (Fig. 254, *VIII*). Diesen Ausschnitten und dem mittlern Sinus entsprechen 3 flache, gegen den Mittelpunkt der Schalenunterseite convergirende Rinnen, zwischen denen das Articulamentum rippenartig vorspringt.

Die Oberseite des Mantels der in Alkohol befindlichen Thiere ist gelbrot oder gelbbraun gefärbt. Er dringt mit einer kleinen Zunge zwischen die Schalen ein, nur am Vorder- und am Hinterrande der zweiten Schale schiebt er sich etwas weiter nach innen vor, so dass bei einer leichten Krümmung des Rückens diese Schale sogar vollständig frei zu Tage tritt. Bei 20facher Lupenvergrösserung erkennt man als Ursache der Mantelfärbung einen sehr dichten Belag von winzigen punktförmigen Schuppen, zwischen denen zahlreiche zerstreute Büschel von kleinen weissen glasartig glänzenden Stacheln stehen. Die Unterseite des Mantels sieht gelblich oder weisslich aus.

Färbung der Schalen (Fig. 151). Die Grundfarbe der Schalen ist weisslich, bei dem grossen Exemplar mit einem Stich

ins Grünlichblaue. Am Mucro tritt ein brauner Ton auf, der sich verschieden weit über das Kielfeld ausdehnen kann. Bei dem grossen Exemplar bildet er auf jeder Schale mit Ausnahme der ersten zwei schräge, nach vorn und aussen ziehende Streifen. Die Längsrippen des Mittelfeldes und die Seitenfelder besitzen häufig einen schmutzig braunen Anflug, der auf den letztern eine concentrische Streifung hervorrufen kann.

Was nun die systematische Stellung dieser Art anbetrifft, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass sie zu der PILSBRY'schen Subfamilie der *Callistoplacinae* gehört, welche diejenigen Ischnochitoniden umfasst, bei denen die Schlitze der ersten Schale in Zahl und Lage den Rippen der Aussenseite entsprechen. Der von PILSBRY auf p. 260 seines Werkes gegebene Schlüssel zeigt aber, dass sie in keine der 6 hierher gerechneten Gattungen eingereiht werden kann, und deshalb habe ich mich entschlossen, für sie die neue Gattung *Nuttalochiton* zu schaffen, deren Diagnose lautet: Area centralis der mittlern Schalen mit breiten, einander dachziegelförmig deckenden, am Aussenrande gezähnelten Längsrippen; die Suturplatten stossen in der Mitte zusammen, und der von ihnen umschlossene Sinus wird von soliden, nicht spongiösen Theilen des Articulamentums begrenzt; Mantel mit sehr dicht stehenden, von oben gesehen rundlich erscheinenden Kalkkörperchen, zwischen denen zerstreute Büschel von kleinen weissen Stacheln sich befinden.

Ueber die Organe der Unterseite des Mantels orientirt die Fig. 253. In jeder Mantelrinne stehen 24 Kiemen, von denen die winzig kleinen vordersten nicht ganz bis an die Kopffussfurche hinanreichen, während die hintersten Kiemen der vordern Hälfte des 7. Segments angehören. Da diese 3—4 letzten Kiemen zugleich die Maximalgrösse erreichen, so ist die Anordnung der Respirationsorgane eine abanale und fast holobranche. Die Genitalöffnung liegt zwischen der 3. und 4., die Nierenöffnung zwischen der 1. und 2. Kieme. Die Lateralleiste ist in der Umgebung des Kopfschildes niedrig, weiter nach hinten zu wird sie allmählich grösser, um im 4.—6. Segment sich zu einer sehr ansehnlichen Falte zu erheben. In den beiden letzten Segmenten nimmt ihre Höhe wieder etwas ab, und hinter dem After stehen beide Falten durch einen ganz niedrigen Querstreifen mit einander in Verbindung. Ein Laterallappen ist nicht vorhanden.

Histologie des Mantelepithels. Kocht man ein Stück der Oberhaut des Mantels mit Kalilauge, so erhält man das in Fig. 252 wiedergegebene Bild. In der dorsalen Cuticula des Mantels liegen dicht zusammengedrängt zahlreiche braune, von oben gesehen spindelförmig, oval oder rundlich erscheinende Kalkkörper, die im Durchmesser zwischen 28—56 μ schwanken und bald symmetrisch, bald unsymmetrisch gebildet sind. Sie tragen fast alle auf ihrer Spitze einen kleinen rundlichen Höcker, der unter dem Mikroskop leicht den Eindruck einer Vertiefung machen kann. An einzelnen wenigen Stellen lässt sich statt des Höckers ein winziger farbloser Stachel erkennen (*a*). Die zu zerstreuten Büscheln angeordneten, ungefärbten Stacheln werden bis 230 μ lang, sind aber meist von verschiedener Grösse. Aehnliche Stacheln bedecken zu unregelmässigen Längsreihen angeordnet die ganze Unterseite des Mantels, erreichen aber hier nur ungefähr die halbe Länge. Sie sind spitz kegelförmig und beginnen mit einer verhältnissmässig breiten Basis. Auf Schnitten (Fig. 259) zeigt sich, dass die braunen Kalkkörper der Oberseite als modificirte Stacheln anzusehen sind, deren Basaltheile sich stark erweitert haben, während die Endspitzen so reducirt sind, dass sie an der Oberfläche des Mantels sofort abbrechen und dann die eben erwähnten kleinen Höcker zurücklassen. Das erste Stadium eines solchen Kalkkörpers ist in Fig. 259 bei *a* dargestellt. In der Mitte einer Epithelpapille hat sich eine Zelle zu einer Bildungszelle umgewandelt, welcher ein Stachel mit kuglig angeschwollener Basis aufsitzt. Im fertigen Zustande (*b*, *c*) ist diese Anschwellung zu einem länglichen, unregelmässig cylindrischen Körper ausgewachsen, dem die zerbrechliche Endspitze nur noch in vereinzelten Fällen aufsitzt. Die Basis wird von einem in Hämatoxylin sich stark tingirenden Chitinbecher umfasst (*chb*), an den sich ein kleiner ungefärbter Chitinzapfen anschliesst. Dieser sitzt einer Anzahl von lang ausgezogenen Zellen auf, woraus hervorgeht, dass sich in späteren Stadien mehrere Bildungszellen an dem Aufbau des Stachels betheiligen. — Die farblosen, in Gruppen auftretenden Stacheln sind als Schaftstacheln anzusehen, da der basale Chitinbecher (*g*) zu einem Stabe ausgezogen ist. Die erste Anlage (*e*) erfolgt auch hier durch eine Bildungszelle. Im definitiven Zustande weist die Basis des Becherschaftes einen kleinen, etwas schwächer tingirten medianen Zapfen auf, worauf eine kappenförmige helle Partie folgt; diese steht mit einer lang fadenförmig ausgezogenen Zelle, welche ich für die ursprüngliche Bildungszelle halte, in Verbindung. Sie wird umgeben

von einer Anzahl von eben so gestalteten, aber etwas kürzern Zellen, von denen jede ein kleines stabförmiges Gebilde trägt. Diese verschiedenen Stäbe schliessen eng an einander an und schaffen dadurch eine ringartige Umhüllung der Basis des Chitinschaftes (*rg*). Für gewöhnlich scheinen sie nur den centralen Zapfen dieser Basis zu umfassen (*g*), in einzelnen Fällen schieben sie sich aber noch etwas weiter nach vorn (*rg*). Jeder Stab ist offenbar von der Zelle, der er aufsitzt, ausgeschieden worden. Die Stäbe ordnen sich alle zu einer Schicht an, was ich ausdrücklich hervorhebe, weil die Abbildung leicht den Eindruck hervorrufen kann, als ob sie eine Doppellage bildeten. — Wo die Stacheln gebildet werden, wird die Anordnung der Epithelzellen zu Packeten vielfach sehr undeutlich. Die Zellen werden hier alle ziemlich gleichartig und schliessen so eng an einander an, dass keine intercellulären Spalträume wahrzunehmen sind. Doch scheinen auch in diesem Falle je eine Anzahl derselben von einer gemeinschaftlichen Membran umhüllt zu werden. Besondere Drüsenzellen fehlen den Epithelpacketen dieser Art. Die Unterseite des Mantels gewährt ungefähr denselben Eindruck wie die Fig. 5 (*A*), aber es sind keine Schuppen, sondern echte Stacheln vorhanden, die schief in der Haut stecken; sie werden an der Basis von einem kleinen Chitinbecher umfasst, der sich auf der Innenseite des Stachels in eine dicke, auf der Aussenseite in eine zarte Membran fortsetzt.

Darmcanal und Situs viscerum (Fig. 251, 255, 265). Der Darmcanal weist einige Besonderheiten auf, die *Nuttalochiton hyadesi* als eine verhältnissmässig primitive Form erscheinen lassen. Die Speicheldrüsen (Fig. 255, *sal*) zeigen den gewöhnlichen Bau. Der Pharynx (*phar*) ist auffallend breit, was dadurch bedingt wird, dass seine Divertikel äusserlich nicht scharf sich abheben und sehr schmal sind, wenngleich sie in der typischen Weise sich längs der Innenkante ihrer Oeffnung auf die Rückenwand des Pharynx hinüberschlagen. Die Zuckerdrüsen (*z*) öffnen sich mit sehr weiter Mündung in den Pharynx, und es ist nicht möglich, eine scharfe Grenze zwischen dem Ausführgang und der eigentlichen Drüse zu ziehen. An dem Exemplar, welches der Fig. 255 zu Grunde gelegt wurde, sprangen die Innenseiten der Drüsen in der gezeichneten Weise gegen die *retr'*-Muskeln vor. Im Innern findet sich ein grosses Lumen, da die Zotten und Falten verhältnissmässig niedrig und in geringer Zahl vorhanden sind. Der Magen (*sto*) ist eine einfache birnförmige Erweiterung, welche fast vollständig auf der linken Seite der Mediane

liegt, während die rechte von der Vorderleber (*rhp*) eingenommen wird. Ein Vergleich der Fig. 255 mit der Fig. 14 (A, Taf. 2) lässt sofort den grossen Unterschied der hier vorliegenden einfachen Form des Magens und dem der Mehrzahl der Chitonen zukommenden complicirten Typus erkennen. Der Vorderrand des Magens legt sich etwas über das hintere Ende der linken Zuckerdrüse hinüber, während in gleicher Weise die rechte Drüse von der Vorderleber etwas überlagert wird. Die vorderste Portion der Hinterleber (*lhp*) bedeckt den Magen von der Ventralseite, während zwischen den beiden Drüsen die Radulascheide ihren Sitz hat (*radsch*). Im Gegensatz zu der paarigen Leberöffnung der übrigen Chitonen vereinigen sich bei dieser Art beide Lebern zu einem ganz kurzen gemeinschaftlichen Canal, welcher am Anfange der Pylorusregion und an der Innenkante des Magens einmündet (Fig. 265). Die Darmschlingen sind in Fig. 255 in der Ansicht von oben gezeichnet und ihre auf der Ventralseite des Eingeweideknäuels gelegenen Partien mit punktirten Umrissen eingetragen worden. Ich habe die Schlingen in derselben Weise wie bei der Fig. 14 (A, Taf. 2) bezeichnet. Ein Vergleich beider Abbildungen lässt erkennen, dass bei *Nuttalochiton* im Wesentlichen derselbe Typus der Schlingenanordnung vorliegt wie *Ac. echinata*. Ein Unterschied besteht nur darin, dass bei *Nuttalochiton* die 2 Schlingen, welche in Fig. 14 mit d^{10} und d^{11} bezeichnet wurden und die sich auf der Dorsalseite in die Schleife d^{3}—d^{6} hineinschieben, fehlen. Es geht daher in Fig. 255 d^{9} sofort in d^{12} über. Dieser Schlingentypus ist demnach etwas einfacher als derjenige der meisten Chitonen, und zwar steht er zwischen den Gattungen *Hanleya* und *Katharina*; er ist etwas complicirter als erstere, aber noch nicht so entwickelt wie bei letzterer.

An der Radula (Fig. 251) ist der Mittelzahn (*o*) gross und trägt jederseits einen schmalen Flügel, der nach hinten zu mit einer gebogenen Platte sich unter die nächstfolgende Mittelplatte unterschiebt; die Seitenflügel besitzen an ihrer Aussenkante eine kleine vergängliche Zacke. Thiele (A, 1893) scheint diese Seitenflügel des Mittelzahns auch bei vielen Chitonen gesehen zu haben, sie aber als Theile der Zwischenplatten (*z*) zu deuten. Bei dieser Art kann man sich mit Leichtigkeit davon überzeugen, dass die Seitenflügel mit dem Hinterende der eigentlichen Mittelplatte zusammenhängen. Sie haben ferner dieselbe helle Farbe wie diese, während die Zwischenplatten tief braunroth aussehen. Die Schneide des Mittelzahns ist gut ausgebildet und unregelmässig gekerbt. Ihre Basallamelle hat

eine lanzettförmige Gestalt und endet vorn ebenfalls mit einer kleinen Schneide. — Der Zwischenzahn (z) ist platt und wird fast vollständig von dem Mittelzahn bedeckt. Der Hakenzahn (*h*) trägt einen grossen dreizackigen schwarzen Haken; die mittlere Zacke ist sehr gross, die innere schon viel kleiner und die äussere noch unbedeutender. Der Schaft dieses Zahnes hat eine dunkel braune Farbe. Ein Seitenflügel fehlt. Von den Randplatten sind r^1 und r^2 ebenfalls rothbraun gefärbt, während die weiter nach aussen folgenden hell gelblich wie der Mittelzahn aussehen. Die Seitenplatte (*s*) besitzt noch einen schwach braunen Anflug. Sie ist annähernd halbkreisförmig gekrümmt und ihre Schneide an den noch nicht abgenutzten Zähnen schön gekämmt; an den gebrauchten hingegen ist der Kamm zu einer unregelmässigen Zähnelung rückgebildet worden. Die 4. Randplatte (r^4) fällt durch einen hellen Fleck auf, der durch eine Vertiefung der Ventralfläche hervorgerufen wird, welche in Folge dieser Aushöhlung dünner ist und deshalb heller erscheint.

Die Radula von *Nuttalochiton* hat eine grosse Aehnlichkeit mit derjenigen der Gattung *Tonicella* (siehe Thiele, 1893, p. 389) durch die kammförmige Schneide der Seitenplatte, eine bei Chitonen seltene Erscheinung, und durch die dreizackige, flügellose Hakenplatte. Bei der Gattung *Nuttalina* ist die Schneide der Seitenplatte nach Thiele unregelmässig eingekerbt, was vielleicht darauf hindeutet, dass bei frischen Zähnen ebenfalls ein Kamm vorhanden ist.

Die Geschlechtsorgane dieser Art sind von besonderem Interesse, weil sie paarig sind, was bis jetzt von keiner andern Chitonspecies bekannt ist. Schon im ersten Theile dieser Abhandlung habe ich die Gründe hervorgehoben, welche für eine ursprüngliche Duplicität der Gonaden sprechen (A, p. 113), ein Zustand, der demnach sich in dieser Gattung erhalten hat.

Von den zwei mir zur Verfügung stehenden Thieren war das grössere ein Männchen, das kleinere ein Weibchen. Bei ersterm erstreckten sich die Hoden als zwei schlauchförmige durch einen tiefen Spalt von einander getrennte Organe von der Mitte des 6. bis zum Hinterrande des 3. Segments (Fig. 253, *te*). Sie schwollen in der hintern Hälfte allmählich an, und diese keulenförmigen Endpartien divergirten etwas nach aussen. Dahinter lag jederseits eine gelbrothe Blase (*ves*), die in den schräg nach aussen und hinten laufenden Samenleiter überging. Die beiden Samenblasen waren so gross, dass sie sich mit ihren medianen Wänden fast berührten; die Ventralfläche der Hoden zeigte die gewöhnliche, sehr zarte wellige Quer-

streifung. Weitere Einzelheiten liessen sich erst auf Querschnitten ermitteln (Fig. 262—264, deren Lage in Fig. 253 mit Pfeilen angedeutet worden ist). Jeder Hoden ist auf dem Querschnitt rundlich; da sie sich aber mit den medialen Flächen an einander legen und mit den Dorsalseiten dem Rücken anschmiegen, so sind diese zwei Seiten sehr flach gewölbt, fast eben. Die lateroventrale Wand trägt zahlreiche spitz kegelförmige und zu unregelmässigen Querreihen angeordnete Zotten, in denen die Spermatozoen gebildet werden. Jene beiden flachen Wände hingegen sind ohne solche Erhebungen. Indem die Innenkanten der dorsalen Wände flach gebogen sind, entsteht zwischen den beiden Hoden und der Rückenwand ein auf dem Querschnitt dreieckiger Raum, den ich als Aortenraum (Fig. 264, *ao. r*) bezeichnen will, weil er physiologisch die Aorta der übrigen Chitonen ersetzt; dieser Raum setzt sich nach unten fort in den zwischen beiden Genitalorganen befindlichen Spaltraum. Von der medianen Hodenwand entspringen nun zahlreiche Blutgefässe (*gef*) und zwar bald unmittelbar unterhalb des Aortenraums (Fig. 263), bald mehr von den mittlern Regionen der Wand (264, *gef*). Diese Gefässe sind einfache Ausstülpungen der Hodenwand und daher auch mit demselben niedrigen Epithel überzogen, welches die mediane Wand bekleidet. Sie entsprechen physiologisch vollständig den Arteriae genitales der übrigen Chitonen und mögen daher auch als Genitalgefässe bezeichnet werden, obwohl sie keine eigenen Wandungen besitzen. Jedes von diesen Gefässen senkt sich mit zwei oder drei Gabelästen in eben so viele Zotten hinein und zwar in die Spitzen derselben; diese blutführenden Spalträume durchsetzen die ganze Zotte, wobei sie nach aussen zu immer enger werden, so dass auf den Präparaten zwischen den Basalregionen der Zotten meist kein Lumen mehr zu erkennen ist. — Was nun die histologischen Details anbetrifft, so wird das dorsale Epithel des Hodens (*ep*) von cubischen Zellen gebildet, die in der mittlern Region einen grossen Kern aufweisen. Jede Zelle springt flach gebogen gegen das Lumen vor und trägt hier auf ihrer Terminalmembran einen Besatz von sehr langen starken Cilien. Unter der Membran schwillt jede Cilie zu einem kleinen Knopf an und setzt sich dann bis in die nächste Nähe des Kerns fort, wodurch die terminale Zellregion längsstreifig wird. Eine Befestigung der Cilien an dem Kerne selbst scheint nicht vorzuliegen, denn es fehlte die in solchen Fällen übliche gegen den Kern convergirende Stellung der Wurzeln der Cilien. Das Protoplasma dieser Zellen ist sehr feinkörnig oberhalb des Kernes, wird

aber etwas dichter an der Basis der Zelle. — An der medianen Scheidewand und auf den Gefässen wird das Epithel so niedrig, dass an den meisten Stellen die Kerne über das Niveau vorspringen. — Auf den keimbildenden Zotten wird das Epithel wie gewöhnlich vielschichtig (vergl. A, p. 100). Cilien habe ich auf ihnen ebenso wenig wie auf den Gefässen beobachtet.

Die dorsale Wand des Hodens wird nach aussen von einer zarten bindegewebigen Tunica bedeckt (Fig. 264, *bi*), die an der lateroventralen Wand auch musculöse (*mu*) Elemente enthält. Diese Hüllschicht dringt in die centralen Spalträume der Zotten ein, und verschliesst diese häufig vollständig an ihrer Basis. In gleicher Weise schlägt sie sich auf die mediane Scheidewand über und kleidet dadurch den intergenitalen Spaltraum aus. Das in diesem und in den Gefässen befindliche Blut schlägt sich bei der Conservirung meist als eine zusammenhängende geronnene Schicht auf den umgebenden Wandungen nieder und kann wegen der eingestreuten Blutkörper (*bl*) leicht den Eindruck einer besondern Gefässwand hervorrufen. Nicht selten besitzen einige dieser Blutkörper einen hantelförmigen Kern und sind selbst so tief eingeschnürt, dass die Annahme amitotischer Theilungen gerechtfertigt erscheint.

Das Vas deferens beginnt, wie aus Fig. 263 ersichtlich ist, auf der Dorsalseite der keulenförmig erweiterten hintersten Enden der Hoden (*vdf*[1]). Das glatte, mit langen Cilien ausgerüstete Epithel zeigt dieselbe Beschaffenheit wie auf der Dorsalwand des Hodens. Der zweite Abschnitt des Samenleiters wird durch die Samenblase (*ves*, Fig. 262, 263) gebildet. Sie reicht nach vorn fast ebenso weit wie der erste Abschnitt des Samenleiters und ist daher in Fig. 263 (*ves*) ebenfalls schon getroffen. Beide communiciren durch einen senkrecht gestellten Spalt mit einander (Fig. 262); die Blase trägt, wenigstens in ihrer medialen Hälfte, zahlreiche niedrige Zotten und Falten, deren cubische oder cylindrische Zellen durch einen mittelständigen Kern in eine basale und eine terminale Region zerfallen; die erstere zeigt die gewöhnliche Beschaffenheit, in letzterer aber finden sich zahlreiche braungelbe Kügelchen, die zusammen die gelbrothe Farbe der Samenblase bedingen. Wahrscheinlich handelt es sich hier um ein eigenartiges Secret, welches dem Sperma beigegeben wird. An dem mir vorliegenden Exemplar war freilich von einer Entleerung dieser Kügelchen in das Lumen der Blase nichts zu bemerken, vermuthlich weil es noch nicht geschlechtsreif war. In der äussern Hälfte der Samenblase nimmt das Epithel eine etwas andere

Beschaffenheit an, die sich auch in dem auf ihrer Rückenfläche entspringenden Samenleiter (Fig. 262, *vdf*[2], *vdf*[3]) erhält. Die Zellen werden niedriger und verlieren die braunen Secretkügelchen entweder ganz oder fast vollständig; die Zotten verschwinden oder erhalten sich höchstens in einzelnen niedrigen Erhebungen. Nachdem das Vas deferens darauf in die Körperwand eingedrungen ist, umgreift es das Lateralmark von oben und aussen und mündet mit einer kleinen Papille zwischen der vierten und dritten Kieme nach aussen. In dem letzten, nach aussen vom Nervenstrang gelegenen Abschnitt werden die Epithelzellen sehr hoch und schmal, fast fadenförmig, so dass sich ihre Kerne zu drei oder vier Ebenen anordnen. An der Papille selbst wird das Epithel wieder niedrig. Der Samenleiter trägt überall Cilien, welche kurz vor der Ausmündung besonders hoch werden.

Die weiblichen Geschlechtsorgane habe ich nur auf Schnitten untersuchen können und zwar nur an einem noch nicht geschlechtsreifen Thiere. Hieraus erklärt sich vielleicht, dass die keimbildenden Falten (Fig. 256, *ov*) nur am Hinterende der Ovarien in grösserer Anzahl auf jedem Querschnitt angetroffen wurden, während weiter nach vorn oft nur ein oder zwei sichtbar waren. Diese Erhebungen sind nicht Zotten wie im Hoden, sondern kurze in der Längsaxe des Ovars verlaufende Falten, welche überall mit Ausnahme der medialen und der dorsalen Fläche auftreten können. Die Eier entstehen theils an diesen Falten, theils zwischen ihnen direct von der Wand des Organs. An dem für gewöhnlich einschichtigen Epithel bildet sich zunächst eine kleine Verdickung, indem die Zellen sich zu mehreren Lagen anordnen (Fig. 257, *a*). Eine der innern Zellen wächst sodann zur Eizelle aus und wird von den benachbarten in Form einer Follikelmembran umhüllt (*foll*). Die Bildung der Eier scheint namentlich an der Spitze der Falten vor sich zu gehen (*c*). Ich habe nirgends irgend welche Andeutungen dafür gefunden, dass die Follikelzellen das Ei mit einer Stachelhülle umkleiden, doch ist es möglich, dass ein derartiger Besatz erst auf einem vorgeschrittenern Stadium angelegt wird. Im Gegensatz zu den zahlreichen Gefässen, welche in den Hoden von den Mittelwänden entspringen, finden sich hier nur vereinzelte (*gef*), die sich in der üblichen Weise mit der Spitze der Falten vereinigen. Das dorsale Epithel (Fig. 257, *ep*) ist niedrig und flimmert. — Die Ausführgänge waren bei dem vorliegenden Exemplar zwar schon vollständig entwickelt, standen aber noch nicht mit den Ovarien in Ver-

bindung, obwohl sie die Hinterenden derselben auf eine grosse Strecke hin berührten. Auf einen ähnlichen Fall habe ich schon im ersten Theile dieser Abhandlung (A, p. 92) hingewiesen und daraus den Schluss gezogen, dass der Eileiter vermuthlich durch Einstülpung der Haut sich anlegt und erst secundär sich mit der Gonade verbindet. Der Eileiter erweitert sich bei dieser Art in seinem ersten in der Leibeshöhle gelegenen Abschnitte zu einem grossen sackartigen Gebilde, welches unter dem Herzbeutel bis in den hintersten Winkel jener Höhle vordringt und als Uterus bezeichnet werden mag. Er stimmt in seiner histologischen Zusammensetzung mit dem viel engern die Körperwand durchsetzenden Oviduct überein, nur sind die Elemente in diesem viel niedriger und erheben sich an keiner Stelle zu Falten, wie in der medialen Hälfte des Uterus (Fig. 256, *ut*). Gleich wie bei *Ac. echinata* (A, p. 103, Fig. 61, Taf. 7) kann man im Uterus und Oviduct fadenförmige, am terminalen Ende etwas erweiterte Stützzellen, welche Cilien tragen, und cilienlose Schleimzellen unterscheiden. Im Uterus erreichen diese Elemente eine Länge von 125 μ und die Cilien eine solche von 20 μ, während im Oviduct die Höhe der Zellen auf 25—40 μ sinkt, wohingegen die Cilien hier länger als die zugehörigen Zellen werden und 50 μ erreichen. Dicht vor der äussern Mündung verschwinden die Schleimzellen, die Stützzellen rücken eng zusammen und machen in Folge der verschieden hohen Lage ihrer Kerne den Eindruck eines vielschichtigen Epithels.

Die Niere weicht sehr erheblich von allen andern bis jetzt untersuchten Chitonen ab, indem sie sackförmig, unverästelt und nicht diffus gebaut ist. In Fig. 266 habe ich nach Querschnitten ein Schema von der hintern Hälfte der linken Niere in der Ansicht von oben gegeben. Sie hat die Gestalt eines platten Sackes, welcher sich der Seitenwand und der Innenfläche des Fusses anschmiegt und nach vorn so weit wie die Kiemen reicht. Man kann an ihm eine dorsale, über der Horizontalebene der lateralen Nervenstränge gelegene Portion (Fig. 162, *re. d*) und eine ventrale (*re. v*), dem Fusse anliegende unterscheiden. Beide sind aber nicht von einander getrennt, sondern hängen in ihrer ganzen Länge breit zusammen, wie dies aus Fig. 266 hervorgeht, in der der obere Flügel des Nierensacks hell gehalten, während der untere mit einem dunklen Ton versehen worden ist. Sowohl die dorsale wie die ventrale Kante verläuft nicht vollständig gerade, sondern bildet an vielen Stellen kurze Blindsäcke, von denen jene in die Nischen der Seitenwand zwischen den Lateropedalmuskeln, diese in den Sinus medianus des Fusses einzu-

dringen pflegen (Fig. 256, *re*). Ungefähr in der Querebene der äussern Nierenöffnung hört die dorsale Portion plötzlich auf, und aus der ventralen entspringen drei seitliche Anhänge, deren Lage zu einander aus dem Querschnitt Fig. 258 hervorgeht und die sämmtlich gegen die Rückenfläche emporsteigen. Der innerste (*re. d'*) möge als der dorsale Nebensack bezeichnet werden im Gegensatz zu dem spitz auslaufenden Hinterende der ventralen Nierenportion (Fig. 266, *re. v'*). Der mittlere Anhang ist der Renopericardialgang (*reper*), welcher durch die Einmündung in den Herzbeutel und durch seine starke Flimmerung als solcher sich sofort zu erkennen giebt. Nach aussen zu folgt ein grosser Sack, welcher nach hinten sich fast eben so weit ausdehnt wie *re. v'* und der in der Zeichnung Fig. 266 mit rother Farbe conturirt ist. Ich will ihn den seitlichen Nebensack nennen; er wird nach aussen zu plötzlich eng, biegt dann von oben und aussen um den lateralen Nervenstrang (*n. lat*) herum, erhält ein starkes Flimmerepithel und wird so zum Ureter, der zwischen der letzten und vorletzten Kieme ausmündet. Ich will hier gleich einschalten, dass ich nicht völlig sicher bin, ob *re. d* und *re. d'* (Fig. 266) thatsächlich von einander getrennt sind oder nicht vielmehr direct zusammenhängen. Nach meinen Präparaten scheint ersteres der Fall zu sein, jedoch sind sie an dieser Stelle nicht völlig befriedigend, und es fehlte mir die Möglichkeit, diese Verhältnisse noch an einem zweiten Thiere zu prüfen. Die Nierenzellen haben überall dieselbe Beschaffenheit; sie sind niedrig, cubisch oder breiter als hoch, mit rundem basalständigen Kern und einem Protoplasma, welches dicht erfüllt ist von sehr kleinen, etwas gelblich glänzenden Körnchen, die ich für Concremente halte. Der Ureter (Fig. 258, *ur*) beginnt erst auf der Aussenseite des lateralen Markstranges und setzt sich scharf und plötzlich gegen das secretorische Epithel des seitlichen Nebensacks ab durch sein aus kleinen cubischen Flimmerzellen gebildetes Epithel. Da er nach innen von den Kiemen am Dache der Mantelrinne ausmündet, so durchsetzt er hierbei das aus hohen Schleim- und Stützzellen gebildete Drüsenband, dessen Beschreibung weiter unten folgt (Fig. 258, *dr*). Auf den Vergleich der geschilderten Niere mit dem Excretionsorgan der übrigen Chitonen gehe ich erst im allgemeinen Theile dieser Abhandlung ein, möchte aber hier noch hervorheben, dass es nicht ganz leicht ist, sich davon zu überzeugen, dass thatsächlich das Lumen des Nierensacks einheitlich ist; indem die am medialen Rande entspringenden Divertikel sehr verschieden lang sind und auch sich etwas hin und

her schlängeln können, werden sie auf Querschnitten oft so getroffen, dass über der Fussfläche ein oder mehrere Lumina derselben sichtbar sind (Fig. 265, links; Fig. 256, rechts). Es kann dadurch der Eindruck hervorgerufen werden, dass die Niere sich jederseits aus zwei neben einander liegenden Säcken aufbaut,[1] wovon der innere dann dem Renopericardialgange, der äussere dem lateralen Nierenschlauche einer *Acanthopleura echinata* verglichen werden könnte. An einzelnen Stellen finden sich im Lumen des Nierensacks auch schmale Längsfalten, die ebenfalls auf Schnitten leicht den einhaltlichen Charakter des Organs verdecken können.

Auch das Circulationssystem dieser Art weist manche Besonderheiten auf. Der Bau des Herzens ist aus Fig. 253 ersichtlich. Der hinter den hintern Atrioventricularostien gelegene Theil der Kammer ist verhältnissmässig sehr klein; er misst nur ungefähr 1/5 der zwischen den beiden Ostienpaaren gelegenen Strecke. Wahrscheinlich erklärt sich dieses Verhalten daraus, dass die hinterste Schale (Fig. 151) sehr klein ist und daher auch dem darunter liegenden Theile des Herzens sehr wenig Raum zur Verfügung steht. Im Uebrigen weist der Bau des Herzens keine Besonderheiten auf. Wie ich schon bei Schilderung der Geschlechtsorgane hervorgehoben habe, fehlt eine eigentliche Aorta. Der Herzbeutel dehnt sich nach vorn, wie auch bei den übrigen Chitonen, bis in den Winkel hinein aus, welcher durch die divergirenden Hinterenden der Geschlechtsorgane gebildet wird, und zwar sind diese vordern Zipfel des Pericards in der Mediane vollständig von einander getrennt, indem der Aortenstiel, d. h. die vor den vordern Atrioventricularostien gelegene Fortsetzung der Kammer, sich zwischen beide einschiebt (Fig. 262, 263, *aost*, *per*). Der Aortenstiel wird gebildet von wirr sich durchkreuzenden Muskeln. Diese reichen nach vorn so weit wie das Pericard, der von ihnen umgrenzte Raum selbst aber setzt sich fort in den Aortenraum (Fig. 264, *aor*), dessen Beziehungen zu den Genitalorganen und zu dem intergenitalen Spaltraume ich schon oben aus einander gesetzt habe. Es liegt hier offenbar ein einfacherer Zustand vor als bei der Mehrzahl der Chitonen, deren Aorta dadurch entstanden sein wird, dass der Aortenraum sich mit einer selbständigen bindegewebigen Wandung umgab. Auch die Genitalarterien sind in physiologischer Hinsicht bei dieser Art schon durch die faden-

[1] In diesen Irrthum bin ich in meiner oben citirten vorläufigen Mittheilung verfallen.

förmigen Ausstülpungen der medianen Wand der Geschlechtsorgane gegeben; von den bei *Acanthopleura echinata* geschilderten übrigen Seitenzweigen der Aorta, den Arteriae dorsales und intersegmentales finde ich bei *Nuttalochiton* keine Spur. Es fehlt ferner ein Diaphragma (A, p. 36) und damit auch die durch Ausstülpung des Zwerchfells entstehende Arteria visceralis, so dass man sagen kann, dass von arteriellen Blutbahnen mit eigener Wandung nur das Herz vorhanden ist. Aus dem Herzen gelangt das Blut direct in die Leibeshöhle, und zwar zunächst in die durch die benachbarten Organe gut umgrenzten Regionen des Aortaraumes und der Intergenitalspalte. Von hier tritt es theils in die einzelnen Zotten der Geschlechtsorgane über, theils fällt es in die allgemeine Leibeshöhle und umspült hier den Verdauungsapparat und die Nieren. Die Rückkehr zum Herzen geschieht in derselben Weise wie bei den übrigen Chitonen; in Folge seiner Schwere fällt es in die Fussohle und sammelt sich hier in dem Sinus medianus (Fig. 265, *sin. med*) oder in den beiden Sinus laterales (*sin. lat*), die übrigens nicht immer auf allen Schnitten deutlich sichtbar sind, weil ihr Lumen durch Contraction des umgebenden Bindegewebes bis zur Unkenntlichkeit eingeengt sein kann. Dies gilt namentlich für die Lateralsinus, während der mediane Sinus, der eigentliche Sammelraum für das venöse Blut, ausserdem durch die eindringenden Ausläufer der Nierensäcke sein Lumen stellenweise, wenigstens auf Schnitten, ganz oder fast ganz verlieren kann (Fig. 258). Durch den in der Querebene des Renopericardialganges gelegenen Sinus transversus (Fig. 258, *sin. trans*) wird das Blut dann der Kiemenarterie zugeführt. Dieser Querspalt ist in so fern abweichend, als der seitliche Nebensack der Niere (*re. lat*) und ein Theil der ventralen Portion der Niere (*re. v*) ihm eingelagert sind. Immerhin existirt ventral von diesen Theilen des Excretionsorgans ein Spaltraum, der den Mediansinus direct in Verbindung setzt mit der Kiemenarterie und der daher zur Zurückleitung des Blutes dienen kann. Die oben erwähnte, weit nach hinten reichende Erweiterung des seitlichen Nebensackes (Fig. 266, *re. lat*) liegt grössten Theils in dem zur Vena branchialis gehörigen Raum, der schon kurz vorher sich ausserordentlich ausdehnt, wie dies aus Fig. 258 bei *ve. br* hervorgeht. Während bei *Ac. echinata* der Sinus medianus von einer besondern bindegewebigen Membran gegen die ihn umgebenden Divertikel der Fussniere abgegrenzt wird (vergl. A, Fig. 86), stellt hier dieser Sammelraum eine einfache Spalte im Fussgewebe dar, die nur

von einzelnen Bindegewebszügen durchsetzt wird. An der Wandung derselben finden sich sehr häufig die mit grossen glänzenden Tropfen gefüllten Plasmazellen des Bindegewebes, die im übrigen im Fussgewebe und namentlich zwischen Rückenhaut und Mantelrinne bei den Chitonen so verbreitet sind.

Das Nervensystem weist keine erheblichen Besonderheiten auf. Lateropedal-Connective sind vorhanden. Die seitlichen Markstränge gehen hinten durch eine nicht erweiterte Commissur in einander über, welche die Osphradien versorgt. Die Pedalnerven haben vielfach auf kürzere oder längere Strecken den Charakter von Marksträngen; sie verbinden sich häufig durch Anastomosen und bilden in der Nähe des Epithels der Fussohle eine Anzahl kleiner Ganglien. Einzelne Fussnerven entspringen auch aus der Mitte der Quercommissuren. Hinsichtlich der die Aestheten liefernden Partie des Rückens scheinen die Innervationsverhältnisse etwas anders zu liegen, als sie früher für *Tonicia fastigiata* geschildert wurden; namentlich scheint die Zahl der zugehörigen Nerven grösser zu sein. Sie alle lösen sich aber, ehe sie die Rückenhaut erreichen, in so feine Aeste auf, dass es unmöglich ist, sie von dem umliegenden fibrillären Bindegewebe zu unterscheiden.

Sinnesorgane. Die Fasern der Faserstränge der Aestheten enthalten eine grosse Anzahl gelblicher Tropfen, die sehr verschieden gross sein können und sich häufig auch stabförmig in die Länge strecken. Da sich ähnliche Gebilde auch massenweise in den Drüsenzellen der Aestheten finden, so sehe ich hierin ein Material, das bei der secretorischen Thätigkeit der Drüsenzellen verwandt wird, denn ich habe mich auch bei dieser Art davon überzeugen können, dass diese Zellen hinten in die Faserstränge übergehen. Jedes Aesthet giebt entweder zahlreiche Mikraestheten ab oder daneben noch einen derben Zellenstrang, der sich später in mehrere Mikraestheten auflöst.

Als Osphradien deute ich zwei neben dem After liegende hohe Epithelwülste, welche etwas hinter der hintersten Kieme endigen (Fig. 253, *osphr*) und von mehreren Aesten der Quercommissur der lateralen Markstränge innervirt werden. Fig. 260 zeigt einen Querschnitt durch einen Theil dieses Sinneshöckers mit der darunter liegenden Nervencommissur (*qcom*) und einer nach aussen folgenden Drüsenkrause (*dr*), auf deren Bau ich später eingehe. Jene Zeichnung ist bei schwächerer Vergrösserung (145/1) entworfen worden und lässt nicht viel mehr erkennen, als dass mehrere starke Nerven

an diesen von sehr dicht stehenden Fadenzellen gebildeten Epithelwulst hinantreten, der mit einer derben, weitläufig gestrichelten Cuticula abzuschliessen scheint. In Fig. 261 ist ein ein kurzes, über einem der eintretenden Nerven gelegenes Stück bei sehr starker Vergrösserung gezeichnet worden. Das Epithel schliesst nach innen mit einer Basalmembran ab, die an den Eintrittsstellen der Nerven eine Lücke aufweist. Die Zellen sind fadenförmig und erweitern sich spindelförmig dort, wo der lang ovale Kern seinen Sitz hat. Die Kerne ordnen sich zu 4—6 verschiedenen Lagen an. Terminalwärts erweitern sich die Zellen zum zweiten Male und zwar in Form von lang ausgezogenen Kegeln, deren nach aussen gekehrte Basalflächen sich eng an einander legen. In vielen Fällen finden sich die Kerne hier, und dann fehlt eine mehr basale Anschwellung des Zellfadens. Zwischen Cuticula und Kern liegen in diesen Erweiterungen eine Anzahl runder, glänzender und schwach gelblich schimmernder Körnchen. Die Cuticula wird nach aussen begrenzt von einer zarten Membran (*a*), an deren Innenfläche eine ganz feine Körnelung wahrzunehmen ist. Sie scheint im übrigen aus einer wasserklaren gallertigen Substanz zu bestehen, denn weitere Structureigenthümlichkeiten sind in ihr nicht wahrzunehmen. Die eben erwähnte Strichelung wird durch Büschel von Stäbchen hervorgerufen, die meistens etwas convergiren. Nur an einigen wenigen, besonders gut erhaltenen Stellen konnte ich mich davon überzeugen, dass diese Elemente sich nach aussen fortsetzen. Fast überall aber liessen sich die letzten Spuren derselben noch in Gestalt einer feinen Körnelung, welche der Membran *a* aussen auflag, erkennen. Ich wage nicht zu entscheiden, ob es sich hier um bewegliche Cilien oder um steife Sinnesborsten handelt. Die die Basalmembran durchbohrenden Nerven breiten sich zwischen den Wurzeln der Zellen in Form eines feinen Faserwerkes aus (*e*); es scheint sogar, dass einzelne Ganglienzellen in das Epithel eindringen, denn ich finde kleine, in Fäden sich ausziehende Zellen (bei *e*), die zwischen jenen basalständigen Nervenfibrillen liegen und die wohl kaum anders gedeutet werden können. Ueber die Verbindung der nervösen Elemente mit den Sinneszellen habe ich keine Beobachtungen anstellen können. Auf den Vergleich der beschriebenen Sinnesorgane mit den von Blumrich zuerst erwähnten Geruchsorganen gehe ich erst im allgemeinen Theile ein.

Die nach aussen an die Osphradien anschliessende Drüsenkrause bedeckt, wie aus den Figg. 256 und 258 ersichtlich ist, das Dach der Mantelrinne und reicht nach vorn ungefähr bis zum

Intersegmentum 4/5, d. h. so weit, dass sie nur neben den ca. 7 vordersten Kiemen fehlt. Wie schon HALLER und BLUMRICH hervorgehoben haben, besteht dieses Band aus sehr hohen (bis 100 μ) Zellen, die theils fadenförmige, am Ende erweiterte und hier den gestreckten Kern und einige gelbliche Körnchen umschliessende Stützzellen sind, theils Schleimzellen mit kleinem basalständigen Kern und einem hellen Secret, das sich mit Hämatoxylin intensiv färbt. Die Nierenöffnung durchsetzt diese Drüsenkrause in der Mitte, was in Fig. 258 aus der Lage des letzten Ureterabschnittes verständlich wird, während der Genitalporus (Fig. 256, *o. or*) nach aussen von ihr liegt und dadurch sie etwas verschmälert. Das Drüsenband ist am breitesten im 8. Segment zwischen After und hinterster Kieme. Es reicht hier nach innen bis an die Seitenwand des Fusses, gegen dessen niedriges Epithel es sich scharf absetzt (Fig. 258). Nach vorn wird es allmählich schmäler und zieht sich dabei etwas von der Seitenwand des Fusses ab. Ohne je auf die Kiemen selbst überzutreten, läuft es vorn fadenförmig aus.

XXXII. *Callistochiton viviparus n. sp.*

(Fig. 267—281, Taf. 9.)

Viviparie bei PLATE, 1898(1), p. 217.

Von dieser neuen Art lagen mir 3 Exemplare von der Isla de Pacharos (12 Seemeilen westlich von Coquimbo, 30° s. Br.) vor, die ich unter Steinen in der Gezeitenzone gesammelt habe. Sie steht dem *Chiton bicostatus* d'ORB. (Voyage dans l'Amérique méridional, p. 486, tab. 81, fig. 7—9), den d'ORBIGNY bei Arica gefunden hat, ziemlich nahe, unterscheidet sich aber durch die Längsrippung der Mittelfelder der Schalen, die bei jener Art fein punktirt sind. Es sei hier eingeschaltet, dass nach PILSBRY (p. 271) dieser *Ch. bicostatus* d'ORB. synonym mit *Ch. pulchellus* GRAY sein soll. Dieser Ansicht kann ich mich nicht anschliessen, weil *Ch. bicostatus* auf den Mittelfeldern als punktirt, *pulchellus* als deutlich längsstreifig geschildert wird. Die vorliegende neue Art hat ferner eine gewisse Aehnlichkeit mit *Callistochiton crassicostatus* PILSBRY (p. 264) in der Sculptur der Schalen, wie auch in dem Umstande, dass bei beiden der Mucro

der hintersten Schale fast direct über der steil abfallenden Hinterfläche gelegen ist.

Die mittlern Schalen sind oblong, ziemlich steil an den Seiten ansteigend, mit flach gerundeter Kielfläche (Fig. 267); die Seiten flach gewölbt. Schalenoberfläche glanzlos, weiss. Die Schalen springen am Hinterrande nur ganz schwach schnabelförmig vor. — An den mittlern Schalen (Fig. 268) erheben sich die Seitenfelder sehr stark über das Niveau der Area centralis und tragen zwei derbe radiale Rippen, welche durch eine wechselnde Anzahl von Einschnitten in rundliche Höcker zerlegt werden. Zwischen den Rippen verläuft eine tiefe Furche, etwa von der Breite einer Rippe. Auf dem Mittelfelde hebt sich die Kielfläche in V-förmiger Gestalt durch besonders helle weisse Färbung an gut erhaltenen Exemplaren ab, während die seitlichen Partien desselben von ca. 8 etwas convergirend gestellten schmalen hellen Längsrippen durchzogen werden, zwischen denen die Schalenoberfläche manchmal einen schwach gelblichen Schimmer hat. Diese Rippen sind bei nicht abgenutzten Thieren mit kleinen Höckerchen bedeckt, während die zwischen den Rippen liegende Schalenfläche glatt ist. An abgeriebenen Exemplaren ist die Kielfläche undeutlich begrenzt. Die Apophysen (Suturalplatten) sind flach gerundet und stossen im Sinus längs einer schmalen Zone zusammen. Sie tragen jederseits einen Einschnitt, welcher in seiner Lage der vordern Rippe entspricht. — Schale 1 mit 9 stark vorspringenden radialen Rippen, welche ein (bis auf den Sinusausschnitt) rundliches Feld, das mit ganz zarten Körnchen bedeckt ist, umstellen (Fig. 272). Wie aus Fig. 271, welche diese Schale in der Ansicht von vorn und oben darstellt, ersichtlich ist, bildet das Articulamentum einen glatt abgeschnittenen Insertionsrand mit 9 vor den Rippen stehenden Schlitzen. An der 8. Schale (Fig. 269) fällt die hintere mit 7 oder 8 starken Rippen versehene Wand senkrecht ab, und der niedrige von den obern Enden dieser Rippen eingefasste Mucro liegt nur wenig vor dieser senkrechten Fläche. Er erhebt sich nicht über das Niveau der vordern Schalenfläche, welche 6 oder 7 schmale Längsrippen trägt, deren freie Kante wie gewöhnlich in rundliche Höcker zerlegt ist. Von unten gesehen (Fig. 270) springen die Rippenenden festonartig vor. Der Insertionsrand des Articulamentums ist sehr niedrig; seine Zähne sind breit und erscheinen etwas ausgeschweift, weil sie neben den Schlitzen knopfartig verdickt sind. Diese 7 oder 8 Einschnitte liegen vor den Rippen und sind glattwandig. — Das Innere der Schalen ist rein weiss.

Länge eines ausgewachsenen Thieres 10 mm, Breite 5 mm, Höhe 3 mm. Die Breite des Mantels, der oben und unten weisslich mit schwach gelblichem Anfluge aussieht, beträgt 3-4 mm. — Die Kiemen dringen nach vorn fast bis zur Kopffussfurche vor, hinten lassen sie das ganze 8. Segment frei, und die letzten scheinen die grössten zu sein; ihre Anordnung ist daher abanal und fast holobranch. Die Lateralfalte ist wie bei *Nuttalochiton hyadesi* (Fig. 253, *lf*) ausgebildet und ohne Laterallappen.

Die Hartgebilde der Epidermis sind recht complicirt und bestehen aus 6 verschiedenen Elementen. Betrachtet man ein Stück der Oberhaut, welches in Kalilauge ausgekocht worden ist, von oben, von der Rückenseite her, so erblickt man zahlreiche, einander dachziegelartig deckende abgerundete Schuppen (Fig. 273, *dsch*), deren frei hervorragender Theil ungefähr 30 : 33 μ beträgt. Sie zeigen auf der Oberseite eine aus schmalen Rippen gebildete Liniirung, die, wie aus der Abbildung ersichtlich ist, ein mittleres dreieckiges Feld hervortreten lässt, indem die Leisten gegen den freien Rand hin auf beiden Seiten convergiren. Auf dem Mittelfelde ist die Strichelung entweder sehr schwach, oder sie ist in Körnchen aufgelöst, oder endlich sie fehlt ganz. Stellt man auf die tiefern Regionen ein, so erweist sich der optische Durchschnitt als spindelförmig. Auf Querschnitten (Fig. 274, *d. sch*) sind fast alle diese Dorsalschuppen gekrümmt und zwar so, dass die freie Kante und die Basis gegen die Mediane zu gerichtet sind. Die Basalkante wird von einem niedrigen Chitinbecher, der einen kleinen centralen Zapfen trägt, umgriffen. — Zwischen diesen Dorsalschuppen dringen kleine weisse Stacheln hervor (Fig. 273, *d. st'*), an denen schon bei Betrachtung von der Fläche ihre verschiedene Stärke auffällt. Die dicksten unter ihnen (Fig. 274, 275, *d. st'*) werden zunächst so angelegt, wie Fig. 275, *d. st* es zeigt. Auf einer grossen durch helles Protoplasma und grossen runden Kern ausgezeichneten Bildungszelle erhebt sich ein langer derber Chitinschaft (*b. sch*), der den Stachel becherartig umgreift. In seinem Innern verläuft ein zarter Canal, in dem ich aber nichts von einem Plasmastrange habe bemerken können. Trotzdem nehme ich nach Analogie mit andern Stacheln an, dass sich die Bildungszelle ursprünglich in ihn fortsetzte und noch dann eine Grössenzunahme des Stachels hervorrief, als der Aufbau des Becherschaftes (*b. sch*) schon begonnen hatte. Dieser scheint von den die Bildungszelle umgebenden Zellen auszugehen, wenngleich ich gestehen muss, hierüber nicht zu einer klaren Erkenntniss gekommen zu sein. Es wäre auch mög-

lich, dass dieselbe Bildungszelle des Stachels später die Ausscheidung des Becherschaftes besorgt. Ist nun dieser so gross geworden, dass der Stachel die Cuticula durchbrochen hat, so legt sich um die Basis des Becherschaftes noch eine zweite chitinige Hülle in Gestalt eines Ringes an, der später zu einer langen, die Cuticula vollständig durchsetzenden Röhre auswächst (Fig. 275, *rg. sch*). Ich will diesen Theil als „Ringschaft“ und das ganze Gebilde demnach als dicken Rückenstachel mit Becher- und Ringschaft bezeichnen. Im ausgebildeten (Fig. 275, *rg. sch'*) Zustande erweitert sich der Ringschaft vorn zu einer Art Doppelbecher, und sein centraler Canal wird von einem Zellstrange erfüllt. Seine Dicke nimmt gegen die Basis zu ab. — Die dünnen Rückenstacheln (Fig. 274, *d. st''*) werden ebenso lang wie die eben beschriebenen, unterscheiden sich aber von ihnen durch grössere Schlankheit und dadurch, dass der Stachel und der Becherschaft viel kleiner bleiben. Sie sitzen als winzige Gebilde dem im fertigen Zustande lang ausgezogenen und an seinen Spitzen kelchartig erweiterten Ringschafte (*rg. sch''*) an, dessen Canal ebenfalls von einem Zellenstrange eingenommen wird, der, wie Fig. 274 bei *a* erkennen lässt, aus mehreren Zellen sich zusammensetzt. Es sind dies offenbar die Bildungszellen des Becherschaftes, vielleicht einschliesslich derjenigen des Stachels. — Eine dritte Sorte von Rückenstacheln, welche der eben besprochenen sehr nahe steht, findet sich nur an der Seitenkante des Mantels, kommt hier aber viel häufiger vor als die zwischen den Rückenschuppen vertheilten Stacheln. An diesen Gebilden, die wir Saumstacheln nennen wollen (Fig. 274, *d. st'''*), ist der eigentliche Stachel verhältnissmässig gross, sein Chitinbecher (*b*) aber klein; er wird umfasst von einem langen zarten Ringschafte, dessen centraler Zellenstrang (*z*) häufig dicht unter dem Chitinbecher eine Anzahl Kerne aufweist. — Die Unterseite des Mantels wird von zahlreichen, einander dachziegelförmig deckenden rechteckigen Ventralschuppen (Fig. 273, *v. sch*) eingenommen, die zu Querreihen angeordnet sind. Sie messen durchschnittlich 12 : 30 μ und sind an der innern und äussern Kante leicht gebogen. Die Oberfläche ist glatt. Die Aussenkante ist meist meisselförmig zugeschärft (Fig. 274, *v. sch*), was dadurch bedingt zu sein scheint, dass diese Ränder gegen die von einem kleinen Chitinbecher eingefassten Basalkanten der zunächst nach aussen folgenden Stacheln drücken. — Eine sechste Sorte von Hartgebilden geht dadurch aus diesen Ventralschuppen hervor, dass sie am Mantelrande sich ungehindert entfalten können und daher hier zu grössern Kanten-

stacheln (Fig. 274. 273. *kst*) auswachsen, die übrigens unter sich ziemlich variabel in der Grösse sind. — Die Chitinbecher der dorsalen und ventralen Schuppen sowie der an den Mantelkanten sitzenden Hartgebilde nehmen, wie gewöhnlich, mit Hämatoxylin eine blaue Färbung an; sobald sie aber zu den „Becherschaften" der Stacheln des Rückens auswachsen, muss in ihnen eine Aenderung der chemischen Zusammensetzung vor sich gehen, denn sie bleiben ungefärbt, wie auch die Ringschäfte derselben Gebilde. Sie sehen dann gelblich wie Chitin aus. — Die Cuticula und namentlich die Substanz des Tegmentums der Schalen war bei dieser Art dicht durchsetzt von Pilzmycelien, die vielfach eine vollständige Zerstörung der Aestheten herbeigeführt hatten. An einzelnen Stellen waren sie auch in das Articulamentum eingedrungen.

Darmcanal. — Die Speicheldrüsen sind einfache kurze Säcke am Vorderende des Pharynx, die sich mit Hämatoxylin so intensiv blau färben, dass weitere histologische Details kaum zu erkennen sind. Um die Mundöffnung herum breitet sich nach vorn und nach hinten am Boden der Mundhöhle eine sehr derbe Cuticula aus, welche stellenweise die halbe Höhe des zugehörigen Epithels erreicht. Sie dehnt sich nach hinten bis weit in den Subradularsack hinein aus. — Die Pharynxdivertikel sind vorhanden, legen sich aber mit ihren Aussenwänden nicht an die Rückenhaut an, sondern sind mit ihr nur durch einige Muskeln verbunden. Sie erscheinen dadurch auf Querschnitten etwas anders, als Fig. 115, Taf. 11, A, dies darstellt, und schlagen sich auch nicht auf die Rückenfläche des Pharynx hinüber. Ihr Eingang wird jederseits durch eine grosse Falte von der Rückenwand des Pharynx her geschlossen, an die sich im Innern des Divertikels ein Polster von hohen Drüsenzellen anschliesst. — Ueber die Radula habe ich auf Querschnitten nur so viel ermitteln können, dass die Hakenplatte an der Spitze wie gewöhnlich schwarz gefärbt ist und in drei Zacken ausläuft, von denen die eine äussere 1/3, die andere äussere 2/3 der Länge der mittlern erreicht. Die Seitenplatte trägt eine glatte, nicht gekämmte Schneide. — Sarkolemmblasen sind an den Radularmuskeln nicht vorhanden. — In den Zuckerdrüsen sind die Zotten stark entwickelt. Ihre Epithelzellen sind auf dem Stadium der „Körnchenzellen" (cf. p. 63 und 179, A) durch die Grösse der gelbbraunen Körnchen sehr auffallend. Sie sind häufig so gross, wie in Fig. 2, A die Tropfen bei *d* dargestellt worden sind. Sie erfüllen entweder die ganze Zelle, die dann ein farbloses Protoplasma aufweist, oder

finden sich nur im terminalen Theile derselben, deren Plasma dann durch Aufspeicherung von Hämatoxylin blau erscheint. Eigentliche „Tropfenzellen" habe ich bei dieser Art nicht finden können, die gelbbraunen Körner scheinen sich also in den den Farbstoff concentrirenden Schleim direct umzuwandeln. — Ein Diaphragma ist vorhanden. — Der Magen schiebt sich mit seiner Vorderregion etwas unter die Zuckerdrüsen hinunter. Er stellt eine einfache spindelförmige Erweiterung dar, welche unter der Radulascheide liegt (Fig. 276, *sto. radsch*), sich aber mit dem Pylorusabschnitt wieder auf die Dorsalseite derselben hinüberschlägt. Die rechte Leber (*rhp*) bedeckt die obere Seite des Magens, in den sie links von der Radulascheide und dicht neben der Mediane am Anfange des hintern Magendrittels einmündet (Fig. 276). Die linke Leber (*lhp*) breitet sich auf der Unterseite des Magens aus und öffnet sich in ihn am Uebergange in den Darm gleich hinter dem Hinterende der Radulascheide, die daher auf Fig. 277 nicht mehr getroffen ist. Beachtenswerth ist, dass die Lebern sich nicht in den Magen einstülpen und dass die rechte Drüse sich auch nicht mit einem Lappen auf die Ventralfläche des Magens fortsetzt. — Ueber den Verlauf der Darmwindungen habe ich mich bei dieser Art nicht orientirt.

Geschlechtsorgane. Unter den drei Exemplaren befanden sich zwei Männchen und ein Weibchen. Von erstern wurde eins auf Schnitten untersucht, ohne dass irgend eine Abweichung an dem unpaaren, strotzend mit Sperma gefüllten Hoden zur Beobachtung kam. Die zwei einfachen, mit starken Cilien besetzten Vasa deferentia umgreifen vor ihrer Ausmündung zwischen den Kiemen 4/5 in der gewöhnlichen Weise den seitlichen Markstrang von oben und aussen. — Als ich das Weibchen, um die Schalen loszulösen, von unten aufschnitt, fand ich in dem Ovar ca. 15 Embryonen von ungefähr 1,3 mm Länge, die, wie Fig. 278 zeigt, äusserlich schon fast vollständig mit den erwachsenen Thieren übereinstimmten. Es liegt hier demnach der erste Fall eines lebendig gebärenden Chitons vor, weshalb ich den Speciesnamen *viviparus* gewählt habe. Diese Embryonen wichen in den folgenden Einzelheiten von den ausgebildeten Formen ab. Die hinterste Schale ist verhältnissmässig klein und hat nur ungefähr 1/3 des Längsdurchmessers der ersten (vergl. hiermit die Fig. 269 und 272). — Die Aestheten fehlen in den Schalen noch vollständig, und diese besitzen eine ganz andere Beschaffenheit ihrer Oberfläche. Sie sind völlig glatt, weisen aber auf

jeder Seitenhälfte ca. 12 helle Linien auf, die radial nach aussen gebogen sind und ein dreieckiges Mittelfeld umstellen (Fig. 278). Auf der letzten Schale fehlen diese Linien. Sie entstehen dadurch, dass die feinen Kalkgranula, welche die Schale aufbauen, schmale Streifen (Fig. 280, *str*) zwischen sich lassen, die nur von der homogenen Grundsubstanz erfüllt sind. Diese hellen Linien durchsetzen die Schalen in ihrer ganzen Dicke. — Jede Schale besitzt ferner merkwürdiger Weise zwei Löcher (Fig. 278, *l*), eins ungefähr in der Mitte jeder Seitenhälfte, die von einer wasserklaren, stark lichtbrechenden Substanz erfüllt werden. Aus den feinern Verhältnissen ergiebt sich, dass auch an diesen Embryonalschalen zwei Schichten, ein oberes Tegmentum und ein unteres Articulamentum, zu unterscheiden sind, was an andern Regionen der Schale wegen des völlig gleichen Baues derselben nicht zu erkennen ist. Jedes dieser Löcher besteht nämlich aus zwei verschieden grossen Oeffnungen. Diejenige des Tegmentums ist klein (Fig. 280, *kl*), von ovaler oder schlitzförmiger Gestalt, mit einem grössten Durchmesser von ca. 7,5 μ. Die darunter liegende ist ebenso oder rundlich geformt, mit einem Durchmesser bis zu 30 μ, der annähernd parallel den hellen Bogenlinien verläuft. Ueber die Bedeutung dieser merkwürdigen Poren der Embryonalschalen bin ich zu keinem bestimmten Urtheil gelangt, vermuthe aber, dass es sich hier um ein Sinnenorgan handelt, indem die lichtbrechende Substanz der Poren in ähnlicher Weise wie die Chitinkappe eines Aesthets functionirt. In ihrer Lage entsprechen sich diese Gebilde auf den einzelnen Schalen nicht immer genau so, dass eine sie verbindende Linie nicht parallel dem Schalenrande verläuft, sondern etwas zickzackartig gebrochen ist. — Die Apophysen der Embryonalschalen sind sehr klein, dreieckig und stehen weit aus einander, ohne sich in der Mitte zu berühren. — Sehr auffallend ist, dass der Mantel auf der Rückenseite ganz ausserordentlich schmal ist und hier keine Stacheln oder Schuppen trägt. Solche finden sich nur auf der Ventralseite (Fig. 279) und bedecken hier eine Zone (*ma*), die bis an den Aussenrand der Apophysen hinan reicht und nach innen von einem längsfaserigen Streifen, den ich für einen Längsmuskel (*lm*) halte, begrenzt wird. Der Mantel schiebt sich also auf diesem Stadium unter den Aussenrand der Schalen, während er beim ausgebildeten Thiere nach aussen von ihm liegt. Die hier befindlichen Hartgebilde sind völlig verschieden von denen des erwachsenen Thieres. Sie bestehen aus drei verschiedenen Elementen. Erstens aus grossen bis 25 μ langen Stacheln (*St*), die zerstreut im Mantel

sitzen und so weit über ihn hinaus ragen, dass sie schon in der Ansicht von oben sich sehr bemerklich machen (Fig. 278). Diese Stacheln erscheinen gestreift oder wie mit Längsrippen versehen, obwohl sie glatt sind, weil ihre Substanz aus drei dunklen Stäben die durch eine homogene Masse verbunden sind, sich zusammensetzt. Eine ebensolche Liniirung kommt auch der zweiten Sorte (*st*) zu, die viel kleiner und schuppenartig abgeplattet ist. Diese kleinen Stacheln ragen mit einer stumpfen Spitze etwas über den Mantelrand hinaus und ordnen sich zu zwei nicht ganz regelmässigen Längsreihen an. Die dritte Sorte liegt in einer Längsreihe etwas weiter nach innen, so dass zwischen beiden sich ein nackter Zwischenraum einschiebt. Es sind glatte und homogene Schuppen (*sch*), die in der Flächenansicht breit dreieckig, mit stumpfer, nach aussen gekehrter Spitze aussehen. Bei einzelnen Exemplaren tragen fast alle auf ihrer Rückenfläche noch einen winzigen Stachelaufsatz, der bei andern wieder ganz oder fast ganz fehlt. — In der Mantelrinne neben dem Fusse (*pes*) liess sich nur ein blasiges Gewebe, aber keine Kiemen erkennen. Auf der Mundscheibe hatte sich die Mundöffnung noch nicht angelegt, eben so wenig wie hinter dem Fusse der After. — Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass zwischen diesen Embryonen, die, wie die Schalen und der Stachelbesatz des Mantels anzudeuten scheinen, schon unmittelbar vor der Geburt standen, und den geschlechtsreifen Thieren so erhebliche Unterschiede im Bau und in der Sculptur der Schalen und in den Hartgebilden des Mantels bestehen, dass man sie leicht für verschiedene Arten halten könnte. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass auch diese Art Brutpflege besitzt wie *Ischnochiton imitator* Smith.

Von der Niere kann ich nach dem Studium einer Querschnittserie folgendes Bild entwerfen. Sie stimmt im Wesentlichen mit dem Excretionsorgan von *Nuttalochiton hyadesi* (Fig. 266, in der Ansicht von oben) überein, d. h. sie wird auf jeder Seite von einem Sacke gebildet, welcher der Seitenwandung des Körpers anliegt und sich dorsalwärts bis an die Rückenfläche, ventralwärts bis an den Rand des Sinus medianus oder an manchen Stellen sogar bis in diesen hinein erstreckt. In Fig. 281 (*re*) ist die Niere so gezeichnet worden, wie sie bei der Eröffnung der Leibeshöhle von oben erscheinen würde, und zwar ist diese Zeichnung nicht nach einem wirklichen Präparat, sondern nur nach Querschnitten reconstruirt worden, so dass im Einzelnen die Grössenverhältnisse sicher nicht immer völlig

richtig wiedergegeben worden sind. Sie soll nur, wie auch Fig. 266, die wesentlichen Züge erkennen lassen. Die Niere reicht nach vorn und nach hinten bis etwas über die Kiemenreihe hinaus, d. h. nach vorn bis zur Querebene der Cardia, nach hinten bis in die Mitte des 8. Segments. Sie unterscheidet sich von derjenigen des *Nuttalochiton hyadesi* (Fig. 266) hauptsächlich durch die grosse Anzahl von schmalen Divertikeln, die am obern dorsalen, wie am untern medialen Rande des Sackes entspringen. Auf Querschnitten (Fig. 276 und 277, *re*) findet man daher nur selten ein einheitliches Lumen vom Rücken bis zur Fussmediane. In der Regel trifft man zwei oder drei, bei schräger Schnittführung sogar bis zu sechs Durchschnitte auf jeder Seite. Etwas hinter der Querebene der äussern Nierenöffnung (Fig. 281, *re*) entspringt von dem dorsalen Rande der Renopericardialgang (*reper*), der aus zwei kurzen Schenkeln sich zusammensetzt, einem rückläufigen, welcher noch von typischem Nierenepithel ausgekleidet wird, und einem nach vorn gewandten, der sich durch seine hohe Flimmerung als eigentliche Nierenspritze zu erkennen giebt. Dieser letztere Schenkel liegt über dem vorigen und gleichzeitig etwas nach aussen von ihm und öffnet sich nach oben in den Herzbeutel, welcher in jene Zeichnung nicht mehr eingetragen ist. Etwas hinter dem Ursprunge des Renopericardialganges entspringt ebenfalls von dem Dorsalrande des Organs der Ausführgang der Niere, den ich in seinem Anfangstheile als lateralen Nierensack (*re. lat*) bezeichnen will, weil er bis auf den nach aussen vom seitlichen Markstrang gelegenen kurzen Abschnitt von secernirendem Epithel ausgekleidet wird. Zum Unterschiede von *Nuttalochiton hyadesi* erweitert er sich nicht zu einem weit nach hinten reichenden Sacke.

Das Nervensystem habe ich nicht auf alle Einzelheiten hin geprüft, doch scheint es keine besondern Merkmale zu besitzen. Die Lateropedalconnective sind vorhanden, aber nur in sehr geringer Anzahl. Auf der einen Körperseite fand ich in den vordern 4 Segmenten nur zwei derartige Connective, eins in der Höhe der Cardia und das zweite neben dem Vorderende der ersten Darmschlinge. Dagegen sind solche Nerven, die vom Lateralmark in den Fuss resp. vom Fussmark in die Seitenwand des Körpers ausstrahlen, in grösserer Zahl vorhanden. Möglicher Weise stehen sie auch mit ihren feinsten Ausläufern unter einander in Zusammenhang, jedoch vermochte ich einen solchen nicht nachzuweisen. Es ist anzunehmen, dass die ursprünglich zahlreich vorhandenen Lateropedal-Connective sich in diese Nerven unter Lösung ihres Zusammenhanges verwandelt haben. —

Die Aestheten waren bei dem untersuchten Exemplare mit Ausnahme einzelner Regionen der Schalen überall vollständig durch Pilzmycelien zerstört. — Osphradien fehlen neben dem After. Ebenso weist das Epithel der Mantelrinne keine besondern Differenzirungen auf.

Das Herz scheint in der typischen Weise entwickelt zu sein. Ebenso ist eine mit eigener Wandung versehene Aorta (Fig. 276, 277, *ao*) vorhanden, über deren Seitenzweige ich jedoch keine weitern Mittheilungen machen kann. Der Hoden war so strotzend mit Sperma gefüllt, dass es nicht möglich war, die Arteriae genitales mit Sicherheit zu erkennen. Dagegen habe ich mich davon überzeugt, dass eine Arteria visceralis nicht ausgebildet ist, obwohl das Diaphragma in der typischen Weise vorhanden ist. Es schlägt sich aber bei dieser Art nicht auf die Radulascheide über, wohl aber dringt das Blut zugleich mit ihr durch das Diaphragma hindurch und gelangt auf diese Weise in die Visceralhöhle. Ziehen wir das Facit aus dem über die vorliegende Art Gesagten, so ergiebt sich, dass sie im Bau des Magens und der Nieren, ferner in dem Mangel der Osphradien, der Arteria visceralis und der Sarkolemmblasen mit der primitiven Organisation des *Nuttalochiton hyadesi* übereinstimmt, während sie sich auf der andern Seite durch das einfache Genitalorgan, die Aorta und die geringe Zahl der Lateropedalconnective auf eine höhere Stufe erhoben hat. Die Viviparie ist eine bis jetzt nur von dieser Art bekannte Form der Vermehrung, welche gezeigt hat, dass ganz jugendliche Chitonen in den Habituscharakteren so erheblich von den geschlechtsreifen Thieren abweichen können, dass man sie für specifisch verschieden halten könnte.

XXXIII. *Callochiton laevis* (Montagu).

(Fig. 282—285, Taf. 9; Fig. 286, 287, Taf. 10.)

Schalenaugen bei Thiele, in: Z. wiss. Z., V. 49, 1890, p. 390 ff.

Von dieser Art standen mir zwei Exemplare von Bergen (Norwegen) zur Verfügung, das eine von 12 mm, das andere von 7 mm Länge. Beide waren männlich und geschlechtsreif. Der Rücken des grössern Thieres war hell ziegelroth gefärbt und zwar auf der Schale etwas intensiver als auf dem breiten (2 mm) Mantel. Beim kleinern Exemplare waren Schale und Mantel fleischfarbig. Zu der Beschreibung von Pilsbry (1892, V. 14, p. 49) füge ich Folgendes hinzu. Der Hinterrand jeder Schale springt stark über das Niveau der vorhergehenden vor (Fig. 282). Der Kiel ist deutlich, aber nur schwach ausgeprägt. Schale 1 mit deutlichen Zuwachslinien in der peripheren Hälfte; ihr Rücken erscheint von der Seite gesehen nur sehr schwach gewölbt, fast gerade. — An den mittlern Schalen springen die Seitenfelder stark vor. Die Mittelfelder tragen etwa vier, die Seitenfelder nur halb so viel Zuwachslinien. Bei dem 12 mm-Exemplare beträgt die Länge 2 mm, die Breite 5 mm; wird die Schalenwölbung mitgerechnet, so ist die Breite etwas mehr als dreimal so gross wie die Länge. Die Oberfläche ist glatt, kann aber den Eindruck einer sehr feinen Granulirung (Pilsbry) machen, indem die Aestheten als zahllose kleine längliche Fleckchen hindurchschimmern. Sehr charakteristisch sind die kleinen schwarzen Augenflecke, welche in grosser Zahl die Seitenfelder der mittlern Schalen und die diesen entsprechenden Theile der Endschalen bedecken. Bei stärkerer Vergrösserung erkennt man eine unregelmässige Reihenanordnung derselben. Sie fehlen nur längs einer schmalen Zone am Vorderrande und eines etwas breitern Streifens an der Hinterkante, wo wieder die hellen Fleckchen der Aestheten hervortreten. Der Hinterrand der mittlern Schalen ist fast gerade, nur ganz schwach jederseits des deutlich vorspringenden rundlichen Schnabels ausgebogen. An der hintern Schale liegt der Mucro etwas vor der Mitte. Die vordere Fläche erscheint im Profil ein wenig convex, die hintere schwach concav, fast gerade. Beide bilden zusammen einen Winkel von ungefähr 120°. Bei dem kleinen Exemplar

war die Färbung der Augenflecke so schwach, dass man ihrer erst bei sehr genauer Betrachtung mittels einer starken Lupe ansichtig wurde. — Der Mantel ist so breit, dass er in der Mitte des Körpers ungefähr der Länge der dritten Schale gleichkommt. Unter der Lupe bemerkt man sehr dicht stehende und kleine, strichförmige Schuppen, die in Querreihen angeordnet sind. Sie werden nach aussen zu kleiner, springen am Rande nicht merklich vor und rufen durch das ihnen eingelagerte braunrothe Pigment die Mantelfärbung hervor. Die hellen Schuppen der Mantelunterseite sind so klein, dass ihre Gestalt mit der Lupe nicht festzustellen ist.

Nach Pilsbry sollen die Zähne der Schalen an den Seiten verdickt sein und sehr spongiös gebauten Schalenrändern aufsitzen. Beide Angaben liessen sich an den mir vorliegenden Exemplaren nicht bestätigen: die Schlitzzähne und die Aussenränder der Schalen waren ganz einfach.

Moseley hat zuerst die Vermuthung ausgesprochen, dass auch bei einer europäischen Käferschnecke, nämlich bei *Chiton rubicundus* Costa, Augen in den Schalen vorkommen, und Thiele (1890, p. 390 ff.) hat ihm beigepflichtet und eine Beschreibung dieser Sinnesorgane gegeben. Ich glaube, dass hier ein Irrthum in der Bestimmung vorliegt, indem Thiele nicht den echten *Chiton rubicundus*, sondern den *Callochiton laevis*, welcher auch im Mittelmeer vorkommt, untersucht hat. Ich schliesse dies daraus, dass Thiele in seiner fig. 4 die Vertheilung der Augen genau so darstellt, wie ich in der Abbildung Fig. 282; ferner daraus, dass derselbe Autor an dem Aussenrande des Mantels eigenartige Stacheln findet, denen er eine sensible Function zuschreibt und die mit den in Fig. 283 (*rst*) wiedergegebenen Ringschaftstacheln übereinstimmen. Thiele's Angaben über den feinern Bau dieser Augen sind zwar etwas dürftig, weil ihm offenbar nicht gut conservirtes Material zur Verfügung gestanden hat; sie lassen aber doch erkennen, dass es sich hier um die gleichen Gebilde wie bei *Callochiton laevis* handelt. Costa's Worte: „gli intercetti dalle solcature sono finamente punteggiati: e così pure sono le medesime elevazioni granulose di tutta la superficie“ weisen nicht darauf hin, dass er schwarze Pünktchen beobachtet hat, welche die Seitenfelder in einen auffallenden Gegensatz zu der Area centralis bringen, sondern heben nur hervor, dass die Schale abgesehen von den Rippen überall gleichmässig punktirt ist. Aus allem folgt, dass entweder n i c h t *Chiton rubicundus*, s o n d e r n *Callochiton laevis* u n t e r d e n e u r o p ä i s c h e n F o r m e n m i t S c h a l e n a u g e n v e r -

sehen ist oder dass beide Species sie besitzen und sich dann sehr nahe stehen, vielleicht sogar synonym sind.[1])

Der Mantel trägt vier verschiedene Sorten Stacheln (Fig. 283): Dorsalstacheln, Ringschaftstacheln, Saumstacheln und Ventralschuppen. Die Dorsalstacheln (*dst*) bedecken die ganze Rückenfläche des Mantels mit Ausnahme der Aussenkante. Sie haben die Gestalt dicker Nadeln, sind aber etwas abgeplattet und daher auf dem Querschnitte oval. Sie erreichen durchschnittlich eine Länge von 280 μ bei einer Breite von 28 μ. Ein homogenes braungelbes Pigment durchsetzt sie entweder vollständig oder nur an der Basis und ruft dadurch die röthliche Färbung des Mantels hervor. Die Oberfläche ist glatt, während die innere Substanz eine sehr feine Längsfaserung und von Strecke zu Strecke eine Querstreifung erkennen lässt. Der Stachel wird nach aussen von einer derben Membran begrenzt, die sich aber an der Basis nicht zu einem Becher verdickt. — Die Ringschaftstacheln (*rst*) sind schmäler, werden aber ungefähr doppelt so lang. Sie sind rund und etwas gebogen und stehen am Aussenrande in kurzen Querreihen meist zu zwei bis sechs Stück beisammen. An den verkalkten Stachel schliesst sich ein kurzer chitiniger Becherschaft (*bsch*), der wieder von einem kurzen Chitinring (*r*) an seiner Wurzel umgriffen wird. Die Epithelpapille zieht sich strangförmig aus und reicht innerhalb des Ringes bis an die Basis des Becherschaftes. Für THIELE's Vermuthung, dass dieser Zellenstrang eine Drehung des Stachels zu bewirken vermag, sehe ich ebenso wenig einen Grund wie für seine Annahme, dass diese Gebilde als Tastorgane fungiren. Sie werden nicht von Nerven versorgt. — Die Saumstacheln sind ca. 140 μ lang und haben die Form einer Lanzenspitze, wie aus der Figur (*sst*) ersichtlich ist. Gegen die Basis zu sind sie halsartig eingeschnürt und werden hier von einem kleinen Chitinbecher umgriffen, der aber keinen Zapfen trägt und auch nicht das Epithel strangförmig auszieht. Ihre Substanz ist schwach gelblich gefärbt und trägt nach aussen von der Verengerung auf der Oberfläche schräge Linien, die von zwei Seiten gegen eine mittlere Längslinie convergiren. Von der Seite gesehen können diese Linien den Eindruck einer Spiralsculptur machen. — Die ungefärbten Schuppen auf der Unterseite des Mantels

[1]) Wie ich nachträglich sehe, weist THIELE (in: Biol. Ctrbl., V. 15, 1895, p. 859, Anm.) schon darauf hin, dass *Chiton rubicundus* und *Callochiton laevis* wenig verschieden sind und daher erstere Art auch zur Gattung *Callochiton* zu rechnen ist.

erreichen eine durchschnittliche Länge von 85 μ, decken einander dachziegelförmig und enden nach innen spitz, nach aussen quer oder leicht convex abgeschnitten. Auf der Zeichnung ist die Mantelkante mit k bezeichnet, so dass ersichtlich ist, wie auf der Rückenseite die Spitze der Dorsalstacheln nach innen, auf der Unterseite nach aussen gerichtet ist. Auch die Ventralschuppen zeigen die Cuticula zuweilen an der Basis nicht verdickt, während meistens eine kleine Verdickung als erste Andeutung eines Chitinbechers zu beobachten ist. Das Epithel wird nicht ausgezogen.

Eine Lateralleiste als Grenze zwischen Kiemenrinne und Mantelunterseite fehlt, ebenso ein Laterallappen. Von Kiemen zähle ich jederseits 23; ihre Anordnung kann als holobranch und adanal mit Zwischenraum bezeichnet werden, obwohl sie nach vorn nicht ganz bis an den Vorderrand des Fusses hinanreichen. Es bleibt hier ein Zwischenraum frei, der ungefähr 2/9 der ganzen Kiemenreihe lang ist. Nierenöffnung zwischen den Kiemen 2/1 resp. (auf der andern Seite) 4/3. Genitalporus zwei Kiemen weiter nach vorn, zwischen 4/3 resp. 6/5.

Die Radula entspricht der Schilderung, welche Thiele (1893, p. 391) nach einem Exemplare aus Bergen gegeben hat. Das auffällige Fehlen einer Schneide an den Seitenplatten kann ich bestätigen. Von den drei Zacken der Hakenplatte war die mittlere an dem untersuchten Thiere deutlich länger als die beiden seitlichen. — Der Magen zeigt ein primitives Verhalten darin, dass seine Rückenfläche durch die Vorderleber nicht zu einer Rinne eingestülpt, sondern nur zu einer ganz flachen Mulde eingesenkt wird. Die beiden Leberpori vereinigen sich zu einer langen spaltförmigen Oeffnung, die ungefähr halb so lang wie der Magen ist und auf der linken Seite der Radulascheide in der Mitte der Rückenfläche liegt. Die Spalte öffnet sich in eine kleine Längsrinne, die offenbar der Rinne entspricht, welche bei der Mehrzahl der Chitonen die getrennten Leberöffnungen verbindet. Man kann sich das hier vorliegende abweichende Verhalten erklären durch die Annahme, dass die beiden Pori sich längs dieser Rinne gegen einander bis zur Verschmelzung genähert haben.

Der Verlauf der Darmschlingen gleicht demjenigen von *Ischnochiton imitator* (Fig. 221). Der erste Darmabschnitt (d^1) ist sehr breit und an seinem Hinterende zu einem weiten Sacke angeschwollen, der sich in querer Richtung fast durch die ganze Breite der Leibeshöhle erstreckt. Die zweite Darmschlinge d^2 setzt sich daher hier

noch viel schärfer von der ersten ab als es auf Fig. 221 von jener andern Art gezeichnet worden ist. Eine andere Eigenthümlichkeit besteht darin, dass die sämmtlichen Darmschlingen mit Ausnahme des Enddarms in der vordern Hälfte des Raumes liegen, der sich zwischen dem Hinterrande des Magens und dem After ausdehnt. Es ist dies eine Folge des riesig entwickelten Geschlechtsorgans, welches den Darm und die Hinterleber möglichst weit nach vorn zu drängen sucht. Die in Fig. 221 mit d^6 bezeichnete quere Schlinge liegt in Folge dessen in der Mitte des Körpers, unter dem Intersegmentum 4/5, und die Hinterspitze der Hinterleber reicht nicht wie sonst bis in den hintersten Winkel der Leibeshöhle, sondern bis zum Hinterrande des 5. Segments.

Der Hoden war schon bei dem kleinen Exemplar von 7 mm Länge dicht gefüllt mit reifen Samenfäden, enthielt aber nur verhältnissmässig wenige und niedrige Falten und besass, was besonders auffällig war, noch keine Spur von Genitalgefässen. Die Aorta hing vielmehr von oben in das Lumen des Hodens hinein, ohne sich aber durch Gefässe mit den Spitzen der Falten zu verbinden. Bei dem grossen Thiere waren die Gefässe hingegen in der gewöhnlichen Weise vorhanden; sie müssen also erst nach erlangter Geschlechtsreife gebildet werden.

Ueber den Bau des Herzens vermag ich keine Angaben zu machen. Eine Arteria visceralis fehlt. Die Radulascheide, die bis zum Hinterende des Magens sich ausdehnt, wird zwar von einer bindegewebigen Hülle umgeben, aber diese hört an jenem Hinterende auf, und das Blut fällt dann sofort in die zwischen den Leberlappen befindlichen Spalträume der Leibeshöhle.

Hinsichtlich des Nervensystems beschränke ich mich auf folgende Bemerkungen. Lateropedal-Connective habe ich trotz aufmerksamen Suchens nicht finden können. Von beiden Marksträngen entspringen zwar zahlreiche Nerven, die auf einander zu laufen, aber sie lösen sich stets in feine Aeste auf, deren Verlauf sich nicht weiter feststellen lässt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass manche dieser pedalen und lateralen Endzweige mit einander verschmelzen, hingegen sind eigentliche Connective nicht ausgebildet. Die Quercommissuren zwischen den Fussmarksträngen sind in grosser Zahl vorhanden und so dick, dass sie mit Leichtigkeit bemerkt werden. — Ein Osphradium ist nicht am hintern Ende der Kiemenrinne vorhanden, wie denn überhaupt das Epithel

derselben keine irgend welchen Differenzirungen (Schleimkrausen) bildet.[1])

Die Sinnesorgane der Schalen zeigen manche Besonderheiten. Betrachtet man ein Stück einer entkalkten Area centralis in Glycerin bei stärkerer Vergrösserung von oben, so erhält man das in Fig. 284 wiedergegebene Bild. Die Faserstränge schwellen, wie gewöhnlich, zu keulenförmigen Körpern, den Aestheten, an, welche sich durch kurze Ausläufer mit der Oberfläche der Schale verbinden. Sie enden entweder an einem Makraesthet (*ma*) oder an zahlreichen Mikraestheten, die in sehr auffälliger Weise in Reihen parallel der Längsaxe des Aestheten angeordnet sind. Das Makraesthet liegt genau median und dicht hinter dem Vorderende des Aestheten. Es erscheint von oben ringförmig mit einem Durchmesser von 10—14 μ, springt aber nicht knopfförmig über die Oberfläche der Schale vor, wie dies sonst die Regel ist. Zu jedem Aestheten gehören 5, zuweilen auch nur 4 Reihen von Mikraestheten, von denen jedes das Aussehen eines hellen Fleckes von rundlicher oder länglicher Form hat bei einem grössten Durchmesser von etwa 7 μ. Von den 5 Reihen verläuft eine median, zwei andere begleiten jederseits die Seitenkante des Organs. Sind nur 4 Reihen ausgebildet, so fehlt die mittlere. Die Aestheten selbst stehen in alternirenden Reihen, und ihre Mikraestheten ergänzen sich ebenfalls zu Reihen, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist. In sehr vielen Fällen hängen die Mikraestheten einer Reihe unter einander zusammen durch einen Strang derselben hellen Substanz, aus denen sie selbst gebildet sind, wodurch die Reihen besonders deutlich werden. Auf Schnitten (Fig. 286) zeigt sich, dass die Cuticula der Schale (*cut*) ungewöhnlich dick ist. Bei dem Exemplar von 7 mm Länge hatte sie eine Dicke von 10—12 μ. Tingirt man in toto mit Hämatoxylin, so färbt sie sich leicht bläulich mit Ausnahme derjenigen Partien, welche den Mikraestheten entsprechen, die ungefärbt bleiben und daher heller erscheinen. Diese

---

[1]) Blumrich (1891) beschreibt von einer andern Art, die er irrthümlich für „*Ch. laevis* Monter." hält, eine parietale und eine paraneurale Krause (vergl. die Anm. auf der folgenden Seite). Haller (1883) hatte vor ihm dieselben Gebilde von „*Ch. laevis* Pennant" beschrieben. Auch hier muss ein Bestimmungsfehler vorliegen, denn *Ch. laevis* Pennant ist nach Pilsbry wahrscheinlich synonym mit *Ischnochiton ruber* L., einer Art, bei der das Drüsenepithel der Mantelrinne ganz anders (siehe die Beschreibung dieser Art) ausgebildet ist. Sowohl Haller wie auch nach ihm Blumrich haben also nicht den echten *Callochiton laevis* Montagu untersucht. Zu dieser Anschauung ist auch Thiele (1895, p. 859, Anm.) gekommen, welcher vermuthet, dass jene Forscher den *Ch. corallinus* Risso vor sich hatten.

letztern unterscheiden sich so wesentlich von den gleichnamigen Gebilden anderer Chitonen, dass man sie als eine besondere Abart anzusehen hat. Sie stellen solide Zapfen einer Substanz dar, welche von der Cuticula kaum zu unterscheiden und jedenfalls nicht scharf in Form einer Kappe von ihr abgesetzt ist.[1] Sie springt nach innen von der Cuticula mit einem kleinen cylindrischen Zapfen (*za*) vor, der noch etwas heller als der innerhalb der Cuticula gelegene Theil aussieht. Das Makraesthet hingegen hat, wie gewöhnlich, die Gestalt eines Bechers und ist nur dadurch bemerkenswerth, dass die Seitenwände ziemlich stark divergiren und die Substanz der Kappe keine Schichtung erkennen lässt. Der Aesthetenkörper weicht darin von den höhern Chitonen (siehe A. p. 187) ab, dass seine Wandung von einer continuirlichen Plasmaschicht (*p*) gebildet wird, der Kerne und zahlreiche Fettropfen (*fe*) eingelagert sind. Dieses Epithel tritt auch in die Mikraesthetenausläufer ein, in denen an der Basis ein deutlicher Canal zu sehen ist. Weiter nach aussen hört dieses Lumen auf, und das Protoplasma der Wandung bildet eine einheitliche Masse, welche sich an den eben erwähnten Zapfen (*za*) anschliesst. Das Innere der Aestheten wird von Zellensträngen eingenommen, die nicht von denjenigen der früher geschilderten Formen abzuweichen scheinen; auch in ihnen liegen zahlreiche Fettropfen. Sie treten theils in die Canäle der Mikraesthetenstränge ein, ohne aber an deren Basis einen Kern aufzuweisen, theils laufen sie unter geringer Verbreiterung bis zum Makraesthet; es fehlen also die ansehnlichen Drüsenzellen, welche bei den höhern Chitonen zu mehreren unter den grossen Chitinknöpfen liegen.

Die Anordnung der Schalenaugen ist aus Fig. 282 ersichtlich. In jedem Aesthet liegt ein solches Auge, welches in seinem Bau erheblich abweicht von den Schalenaugen der höhern Chitonen. Bei Betrachtung eines entkalkten Seitenfeldes von oben (Fig. 285) erscheint ein solches Sinnesorgan als ein runder oder ovaler Ring von schwarzem Pigment, der in geringer Entfernung hinter dem Makraesthet und tiefer als dasselbe im Innern und über der Mitte des Aestheten liegt. An dem vom Makraestheten abgewandten Pole ist

[1]) Blumrich zeichnet auf seiner fig. 11 (tab. 24) echte kappenförmige Mikraestheten von „*Ch. laevis* Monter.“ Hier muss ein Bestimmungsfehler vorliegen. Blumrich hat offenbar irgend eine andere Art untersucht, denn hätte er den echten *Ch. laevis* studirt, so hätten ihm die Schalenaugen nicht verborgen bleiben können. Statt Monter. muss es übrigens heissen Montagu, denn Monterosato hat keinen *Ch. laevis* beschrieben. Vergl. die Anm. auf der vorigen Seite.

der Ring durch eine verschieden grosse Spalte unterbrochen, durch die eine keulenförmige protoplasmatische Masse in das Lumen des Ringes eindringt. Bei einzelnen Aestheten ist das Pigment nur schwach entwickelt (bei *a*), so dass sich das Auge gleichsam auf einem rudimentären Zustande befindet. Vom Makraestheten zieht ein fasriger Strang in die Nähe des Auges, ohne aber sich direct mit ihm zu verbinden. An isolirten Aestheten kann man in Glycerin und bei seitlicher Betrachtung weitere Einzelheiten erkennen (Fig. 286). Das Pigment bildet einen Becher (*pig*), der nach oben mit einer runden, horizontal gestellten Oeffnung abschliesst und nach hinten von einem senkrechten Spalt durchbrochen wird. Sein Querdurchmesser beträgt 18—22 μ. Das Pigment tritt auf in Form von braunen, dicht zusammen liegenden Kügelchen und verdankt seinen Ursprung einer Anzahl von Zellen (*pig. z*), die den Becher dicht von aussen umhüllen. Sie sind vielfach an einem Ende fadenförmig ausgezogen, so dass ich annehme, dass sie mit den Fasersträngen im Zusammenhang stehen. Ich bin jedoch nicht darüber ins Klare gekommen, ob das Pigment noch innerhalb der Zellen liegt, deren freie Enden sich in diesem Falle zu einem Becher zusammenschliessen würden, oder ob sie das Pigment nach aussen hin abschneiden und dasselbe dann in Folge irgend einer gleichzeitig mit ihm secernirten Bindesubstanz die Form eines Bechers annimmt. Im Innern des Bechers liegt eine äusserst feinkörnige, häufig fast homogen erscheinende Masse (*l*), die sich mit Hämatoxylin schwach tingirt und offenbar das lichtbrechende Medium darstellt. Sie wirft die Lichtstrahlen durch den senkrechten Spalt auf eine grosse feinkörnige Zelle, die sich an der Basis kegelförmig verschmälert und hier einen recht ansehnlichen Kern (*n*) umschliesst. Diese Sehzelle scheint nach hinten in eine der Fasern des Faserstranges überzugehen. Eine weitere Eigenthümlichkeit derselben ist, dass sie mit Ausnahme des verschmälerten Theils von einer dünnen Membran (*m*) umhüllt wird, die dicht übersät ist mit kleinen, zu regelmässigen Längs- und Querreihen angeordneten Pünktchen. Es scheint dies eine Art Schutzhülle zu sein. In nächster Nähe und namentlich ventral von der Sehzelle finden sich noch einige Zellen (*z*), die mit den Fasern zusammenhängen und wohl als Ganglienzellen zu deuten sind. In allen übrigen Details weichen die augentragenden Aestheten nicht von denjenigen der Mittelfelder ab.

Wie ein Vergleich mit den früher (A. p. 192 und 225) geschilderten Schalenaugen lehrt, weichen die Sehorgane des *Callochiton*

laevis erheblich von jenen ab und sind offenbar ganz unabhängig von ihnen entstanden. Ihre Eigenthümlichkeiten sind in Folgendem zu suchen.

1. Diese Augen stehen nicht im Zusammenhang mit den Makraestheten.

2. Ihre Pigmentschicht liegt nicht in der Substanz der Schale, sondern bildet einen Becher im Innern des Aestheten. Man kann daher die Augen der höhern Chitonen als „extrapigmentäre", diejenigen des *Callochiton* als „intrapigmentäre" bezeichnen.

3. Als lichtempfindliches Element fungirt nur e i n e Zelle, welche mit einer besondern Schutzmembran umgeben ist. Ich will hinzufügen, dass ich einmal bei einem Auge zwei Kerne in dem dem Pigmentbecher angelagerten Protoplasmakegel bemerkt habe. Es scheint demnach, dass zuweilen zwei lichtempfindliche Zellen vorhanden sein können.

4. Die Sehzelle besitzt eine grosse, annähernd kuglige Linse, während bei den übrigen Chitonen das Makraesthet als solche fungirt.

Ich füge hinzu, dass schon THIELE versucht hat, in die Histologie dieser Sinnesorgane einzudringen. Da ihm aber nur ungenügend conservirtes Material zur Verfügung stand, so haben sich in seine Darstellung manche Irrthümer eingeschlichen. Das Makraesthet wird als Linse gedeutet und seine Form so gezeichnet (mit convexer Basalfläche), wie es nur auf schrägen Schnitten erscheinen kann. Die Pigmentzellen, die Sehzelle und die fasrigen Elemente sind nicht erkannt worden, eben so wenig die schmalen Zellen, welche sich an das Makraesthet ansetzen. Seine Auffassung, dass hier ein im Vergleich mit den Schalenaugen der höhern Chitonen einfacheres Sehorgan vorliegt, lässt sich kaum halten. Es handelt sich um zwei nach verschiedenen Richtungen differenzirte, in ihrer Entstehung von einander unabhängige Gebilde.

XXXIV. *Callochiton puniceus* (Gould).

(Fig. 288—293, Taf. 10.)

1846 *Chiton puniceus* Gld. (Couthouy MS.), in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., V. 2, p. 143, Expedition Shells, 5.
1852 *Chiton puniceus* Gld., Moll. in: U. S. Explor. Exped., p. 324, tab. 27, fig. 412, a.—d.
? *Lepidopleurus puniceus* Rochebrune, in: Mission scient. Cap Horn, Moll., p. 140.
1892 *Ischnochiton puniceus* (Couth.), in: Tryon-Pilsbry, Man. of Conch., V. 14, p. 81, tab. 8, fig. 76, 77.

Von dieser Art fing ich 16 Exemplare im Gebiete der Magellanstrasse und zwar 10 auf der Rhede von Punta Arenas in 8 Faden. 3 in der Gezeitenzone der Bahia Parke, Cockburn-Canal, Feuerland, eins im Beagle-Canal (Gezeitenzone) und zwei im Admiralitäts-Sund (Feuerland).

Rochebrune stellt die Species mit Unrecht zur Gattung *Lepidopleurus*, von der sie in jeder Hinsicht abweicht, namentlich durch den Besitz von Insertionsplatten. Pilsbry rechnet sie zur Gattung *Ischnochiton*, und zwar zum Subgenus gleichen Namens; aber auch hier kann sie nicht bleiben, denn sie unterscheidet sich von *Ischnochiton* im weitern und engern Sinne durch die poröse Schalenrinne und wahrscheinlich auch durch die mit einander verbundenen Suturplatten. Der letztere Punkt ist freilich durch Pilsbry noch nicht genügend aufgeklärt worden, d. h. er hebt nicht ausdrücklich hervor, ob alle Ischnochitonen ausnahmslos von der Gattung *Callochiton* durch die getrennten Suturplatten abweichen. Um die Pilsbry'sche Systematik nicht zu verändern, ziehe ich es vor, die vorliegende Art in die Gattung *Callochiton* zu stellen, da sie mit *Callochiton laevis* Montagu in vielen Einzelheiten, namentlich im Besitz von Schalenaugen übereinstimmt. Die Diagnose dieser Gattung ist dann dahin zu erweitern, dass der Mantel mit grossen Schuppen und die Seitenfelder der Schalen mit Augen besetzt sein können.

Das grösste Exemplar meiner Sammlung misst 22 mm in der Länge, 13 mm in der Breite und 6 mm in der Höhe, während Gould nur $12^1/_2 : 7^1/_2$ angiebt.

Die Schilderung, welche Gould von dem Habitus und der Schalensculptur gegeben hat, ist recht gut, doch erwähnt er nicht die schwarzen Augenflecke, welche sich in sehr unregelmässiger An-

ordnung über die ganzen Seitenfelder vertheilen. Sie sind so klein, dass sie erst mit einer starken Lupe deutlich wahrgenommen werden. Die Längsleisten der Mittelfelder sind ziemlich variabel. Sie fehlen bei zwei Exemplaren meiner Sammlung fast vollständig. Der Hinterrand der Schalen bildet zuweilen in der Mitte einen kleinen Schnabel; in andern Fällen ist er gerade. Bei den meisten Thieren sind die Schalen braunroth, kastanienfarbig, bald etwas heller, bald etwas dunkler. Bei erstern ist das Braunroth nicht continuirlich, sondern tritt in dicht stehenden Strichen und Keilflecken auf einem weisslich gelben Grundton auf. Ein sehr kleines Individuum ist gelbroth gefärbt, während ein anderes von ansehnlicher Grösse keine Spur von Roth zeigt, sondern schmutzig gelbweiss aussieht.

Schale 1 mit 16 Schlitzen; die Zähne sind gross, ihre freie Kante glatt oder schwach höckerig; ihre Oberseite ist zuweilen ganz undeutlich gerillt. Die mittlern Schalen mit einem Schlitz. Die Schalenrinne zwischen Tegmentum und Articulamentum ist tief und wird von poröser Kalkmasse gebildet. Die Suturplatten sind unter einander verbunden, und der Sinus ist daher nur schmal und seicht. Schale 8 mit 14—17 Schlitzen; die Zähne wie bei 1. Die Innenfläche der Schalen ist rosaviolett gefärbt mit Ausnahme der Suturplatten und eines schmalen Streifens an den Insertionsplatten, welche rein weiss sind.

Die Färbung des Mantels stimmt mit derjenigen der Schale überein abgesehen von hellern, fleischfarbenen, intersegmental angeordneten Querbändern. Bei grossen Exemplaren sind diese Querbänder aber manchmal sehr undeutlich, und bei dem oben erwähnten Thiere mit gelblichweisser Schale fehlten sie vollständig.

Das Mantelepithel (Fig. 289) weicht dadurch von den meisten Chitonen ab, dass keine eigentlichen Packete, d. h. Gruppen von Zellen, die von einer gemeinsamen dünnen Membran umschlossen werden, vorhanden sind und dass die Zellen verhältnissmässig wenige Papillen bilden. Auf der Dorsalseite (Fig. 289) findet sich je eine Papille mit grossen becherförmigen Drüsenzellen (*pap*) unter jeder Dorsalschuppe und ferner je ein oder zwei Papillen mit einfachen cylindrischen Zellen (*pap'*) in einem Zwischenraum zwischen zwei Schuppen. Zwischen diesen Erhebungen breitet sich ein gewöhnliches Epithel von cubischen oder platten Zellen aus, welches demnach in erster Linie die dorsale Oberhaut liefert. Ich habe die Entstehung der Dorsalschuppen nicht näher verfolgt, aber aus der

Lagerung scheint hervorzugehen, dass sie von den mit *pap* bezeichneten Papillen erzeugt werden, obwohl bei ausgewachsenen Thieren sich eine zarte Lamelle der Cuticula zwischen beiden ausbreitet, während die *pap'*-Höcker und das niedrige Epithel die dicke Cuticula abscheiden. Auf der Unterseite des Mantels stehen die niedrigen Papillen viel näher bei einander, nämlich je eine unter der Basis jeder der dicht gedrängt stehenden Schuppen. Zwischen ihnen breitet sich gewöhnliches Epithel aus.

Von Hartgebilden finden sich vier Sorten im Mantel (Fig. 288).

1. Dorsalschuppen (*dsch*) von 312 μ Länge und 94 μ Breite. Ihre Gestalt ergiebt sich aus der Zeichnung. Die Spitze ist meist breit abgerundet, zuweilen auch mehr zugespitzt. Das basale Ende ist recht variabel, breit rundlich abgeschnitten oder häufiger auf der einen Seite asymmetrisch ausgebuchtet. Wahrscheinlich greift in diese Aushöhlung die Papille *pap'* (Fig. 289), während das eigentliche Hinterende auf *pap* ruht. Die Schuppen sind an den hellen Querbändern des Mantels farblos, überall sonst aber von einem diffusen braunen Pigment erfüllt, welches die Färbung des Mantels bedingt und an den entkalkten Schuppen zu einem dunklen Streifen (*pig*, Fig. 289) zusammenfliesst. Die Oberfläche ist glatt, die Substanz fein längsstrichelig, zuweilen auch von undeutlichen Querlinien durchzogen (*dsch'*, Fig. 288) und nicht selten von Pilzen durchsetzt. Mit blossem Auge sind die Schuppen eben noch als winzige Pünktchen wahrzunehmen. In einer Querebene liegen etwa 12 neben einander und decken sich dachziegelförmig. Sie werden aussen von einer zarten Membran umhüllt, die an der Spitze so dünn wird, dass sie beim Entkalken einreisst und verloren geht (Fig. 289). An der nach innen gewandten Seite ist sie etwas dicker, ohne aber einen eigentlichen Becher zu bilden. Bei einem fast geschlechtsreifen, 11 mm langen Thiere, welches ich auf Querschnitten untersuchte, war nicht eine Schuppe vom Epithel erheblich abgerückt, und es fehlten Jugendstadien derselben, so dass man den Eindruck gewann, dass die Schuppen nicht allmählich aus der Cuticula herausrücken. Sie nahmen sämmtlich die in Fig. 289 eingetragene Stellung zum Epithel ein, wobei noch zu bemerken ist, dass *dsch'* seitlich angeschnitten ist und aus diesem Grunde nicht bis unmittelbar ans Epithel hinanreicht. Vielleicht erklärt sich diese Erscheinung aus der grossen Ausdehnung, welche das einfache, nicht in Papillen ausgezogene Epithel einnimmt, da wir unter den Schalen,

welche bekanntlich auch nicht gewechselt werden, ebenfalls ein niedriges Epithel antreffen. Solche niedrige Epithelien scheinen nicht mehr oder nur in ganz geringem Maasse zu secerniren, und da in Folge dessen die Cuticula des ausgewachsenen Thieres nicht mehr an Dicke zunimmt, so rücken die Schuppen nicht nach aussen. Die Cuticula selbst wird an ihrer Oberfläche durch den Wellenschlag abgerieben, wodurch die Spitzen der Schuppen, welche anfänglich ganz in derselben verborgen liegen, allmählich frei zu Tage treten. Der Leser könnte vermuthen, dass Schuppe und Cuticula mit gleicher Intensität an ihrer Basalfläche an Dicke zunehmen und aus diesem Grunde nicht ihre gegenseitige Stellung verändern. Aber hiergegen spricht, dass unter den fertigen Schuppen eine dünne Schicht von Cuticularsubstanz (Fig. 289, zwischen *pap* und *dsch*) beobachtet wird, die bei weiterm Dickenwachsthum ein Abrücken der Schuppe bewirken müsste. Da dieses jedoch nicht erfolgt, so muss die secretorische Thätigkeit des Epithels eine begrenzte sein oder wenigstens im Alter auf ein Minimum zurückgehen. Wir haben auf solche in ihrer Lage constante Hartgebilde des Mantels schon früher bei der Gattung *Chiton* hingewiesen und sie als „fixe" bezeichnet im Gegensatz zu den „wandernden", welche nach aussen rücken und schliesslich abgeworfen werden.

2. Saumstacheln (Fig. 288, *kst*). Sie sind 125 μ lang, ebenso gefärbt wie die Dorsalschuppen, glatt, an der Spitze leicht gerieft. Der meist ziemlich schlanke Stachel wird an seiner Basis von einem derben, zapfenlosen, asymmetrisch ausgebildeten Becher umschlossen, welcher die Bildungszelle (oder die Bildungszellen?) auszieht. Sie scheidet unter dem Becher, dort wo der Zapfen sitzen sollte, etwas körniges Pigment aus. Obwohl sie sich in der Grösse, Form und Färbung mehr an die Dorsalschuppen als an die Ventralschuppen anschliessen, sind sie wegen des Bechers doch wohl von letztern abzuleiten.

3. Ringschaftstacheln (*rschst*), welche ebenfalls an der Aussenkante des Mantels sitzen, aber weniger zahlreich als die Saumstachel sind. Der Kalkstachel ist lang und schlank (250—320 μ Länge, 18—21 μ Breite), farblos und sitzt in einem kurzen braunen Becherschaft, der mit einem Zapfen endet und von einem etwas heller gefärbten Ringschaft getragen wird. Im Innern des letztern findet sich, wie gewöhnlich, ein Protoplasmastrang, die ausgezogene Bildungszelle.

4. Die Ventralschuppen (*vsch*) sind farblos, von derselben

Form wie die Ventralschuppen, aber nur 37—50 μ lang. Die Oberfläche ist bei denjenigen, welche in der äussern Hälfte liegen, glatt, bei den übrigen nicht selten mit einigen zarten Längsrippen. Die Substanz ist fein längsstrichelig. An der Basis sitzt ein kleiner asymmetrischer Becher ohne Zapfen, welcher die Bildungszelle nicht auszieht.

Eine Lateralfalte und ein Laterallappen fehlen; man erkennt mit der Lupe an Stelle der Falte nur eine Linie, welche dadurch entsteht, dass das Epithel plötzlich höher wird und die Cuticula der Mantelunterseite mit scharfer Grenze aufhört. Diese Cuticula wird freilich gegen die Mantelrinne zu successive immer niedriger und enthält in nächster Nähe der Rinne nur sehr wenige Schuppen.

Die Kiemen sind merobranch und adanal mit Zwischenraum. Sie reichen nach vorn bis zur Mitte des Thieres, bis zum Intersegmentum 4/5. Gould zeichnet die Kiemen bis zur Mundscheibe hin, ein Irrthum, auf den schon Pilsbry aufmerksam gemacht hat. Die Zahl der Kiemen schwankt je nach dem Alter der Thiere zwischen 15 und 21 auf einer Seite, wobei aber die zwei vordersten bei mehr als 19 Kiemen so klein sind, dass sie mit der Lupe kaum wahrgenommen werden. Die Maximalkiemen sind schwer abzugrenzen: sie reichen etwa von der 6.—10. Kieme.

Die Genitalöffnung lag bei einem ♂ auf der einen Seite zwischen 5/4, auf der andern zwischen 6/5. Die Nierenöffnung blieb fraglich.

Die Speicheldrüsen sind zwei kurze rundliche Säcke. Die Pharynxdivertikel sind klein; ihr Lumen setzt sich nach hinten direct fort in den Ausführgang der grossen Zuckerdrüsen, welche sich mit ihren Hinterenden unter dem Magen und der vordern Portion der Leberdrüsen ausbreiten. Es hängt dies damit zusammen, dass der Magen sich als einfaches schlauchförmiges Organ links von den Leberdrüsen hinzieht. Er ist nicht breiter als die auf ihn folgende erste Darmschlinge, beschreibt aber einen leichten Bogen, dessen Concavität nach rechts gewandt ist. Die Verhältnisse sind also ähnlich denjenigen von *Nuttalochiton hyadesi* (Fig. 255). Die Darmschlingen verlaufen sehr einfach, wie bei *Hanleya hanleyi* (Fig. 194). Die Vorderleber bildet keinen linksseitigen Lappen, welcher den Magen umgreift und sich auf dessen Unterfläche hinüberschlägt. Beide Leberdrüsen münden durch eine grosse gemeinsame Oeffnung, welche fast die ganze rechte Magenseite einnimmt, aus;

trotzdem lässt sich deutlich erkennen, dass die Drüsen getrennt sind, denn die rechtsseitige Vorderleber ergiesst sich von oben, die linke Hinterleber von unten in das Ostium hepaticum commune (vergl. Fig. 265 von *Nuttalochiton*), und die Oeffnung der erstern beginnt auch 12 Querschnitte vor derjenigen der letztern, welche andererseits 5 Schnitte weiter nach hinten reicht. — Die Radula erinnert im Bau der Hakenplatte an *Callochiton laevis* (Montagu), weicht aber sonst, namentlich im Besitz einer grossen Schneide an der Seitenplatte, nicht unerheblich von ihr ab. Der Mittelzahn ist vorn schmal mit deutlicher Schneide, hinten verbreitert er sich herzförmig und legt sich jederseits etwas über die Innenkante des Zwischenzahns hinüber. Dieser ist klein, besitzt eine winzige Schneide und eine deutliche Längskante. Von den drei starken Zacken der Hakenplatte ist die mittlere die grösste, dann folgt die äussere, endlich die innere. Ein Flügel fehlt. Die Seitenplatte trägt eine lange schmale sichelförmige Schneide mit glattem Rand. Die beiden nach aussen folgenden Randplatten sind ungefähr rhombisch, die dritte und äusserste ist quadratisch oder etwas breiter als lang.

Im Darmcanal des *Callochiton puniceus* scheinen Coccidien häufig zu sein. Ich finde sie am Uebergange der Pharynxdivertikel in die Zuckerdrüsen, in der ersten Darmschlinge und massenweise in denjenigen Theilen der Leberdrüsen, welche sich an das Ostium commune anschliessen. Eine Leberzelle enthält oft ein halbes Dutzend dieser Parasiten, die alle auf ungefähr der gleichen Entwicklungsstufe stehen, wenngleich sie sehr verschieden gross sind.

Herz mit 2 Paar Ostien; das vordere liegt unter dem Intersegmentum 7/8, das hintere in der Mitte der Kammer oder noch etwas weiter nach hinten. Bei einem Exemplar liegt an dem hintern Paare die rechte Oeffnung etwas weiter nach vorn als die linke. Die Herzohren sind ziemlich gross.

Das Vas deferens ist einfach, dünnhäutig, an seinem Ursprunge aus dem Hoden intensiv gelbroth gefärbt. Ueber den weiblichen Genitalapparat und die Form des Chorions der Eier vermag ich keine Angaben zu machen, da mir geschlechtsreife Individuen fehlten.

Die Niere reicht nach vorn bis unter die dritte Schulpe, also ungefähr 1½ Segmente weiter, als die Kiemen sich nach vorn ausdehnen. Der Hauptnierencanal und der Renopericardialgang vereinigen sich unter Schale 5.

Ehe ich den feinern Bau der Augen nach Querschnitten schildere,

mögen an der Hand der Fig. 292 einige Details über die Zusammensetzung der Schale folgen. Die äussere Schalenlage, welche gewöhnlich Tegmentum genannt wird, schliesst nach aussen mit einer dünnen, aber wie es scheint sehr resistenten Membran, dem Periostracum (*postr*) ab. Dieser äussere Schalentheil besteht wieder aus zwei Schichten, die ich als Suprategmentum (*suprateg*) und als Tegmentum *s. str* unterscheiden will. Das Suprategmentum muss sehr reich an Kalksalzen, aber sehr arm an organischer Substanz sein, denn es erscheint bei den meisten Arten auf Schnitten als ein wasserklarer Spaltraum, der von den Makraestheten und Mikraestheten durchsetzt wird, sonst aber im Allgemeinen keine organische Grundsubstanz erkennen lässt. Ich habe früher (A, p. 190) diesen Raum für ein Kunstproduct gehalten, der entstanden sei, indem durch Schrumpfung die organische Substanz des Tegmentums (*teg*) sich von der Oberhaut (*postr*) zurückgezogen habe. Für *Callochiton puniceus* lässt sich diese Auffassung nicht aufrecht erhalten. Hier wird nämlich das Suprategmentum in dem äussern Viertel der Schalen überall von sehr dicht stehenden und meist im flachen Winkel geknickten Linien (*str*) durchsetzt, die sehr fein gekörnelt sind, manchmal auch dunkleres Pigment führen und streckenweise sich mit Hämatoxylin färben, wodurch sie dann sehr auffällig werden. Ich deute diese Streifen als die organische Substanz des Suprategmentums, die bei dieser Art ausnahmsweise so reichlich vorhanden ist, dass sie auch auf Schnitten sich nachweisen lässt. Sie wird von den obersten Zellen der aesthetenbildenden Kante (*aest. k*) schichtweise erzeugt und bildet daher beim Entkalken parallele Bänder. Wäre meine frühere Auffassung richtig, so müssten jene Streifen *str* in der Schicht *teg* liegen. Der Schnitt A, Fig. 126, Taf. 12 entstammt wahrscheinlich einem Thier, dessen Suprategmentum besonders reich an organischer Substanz war und daher beim Entkalken keinen Spaltraum erzeugte. In den mittlern, also zuerst gebildeten Theilen der Schale kommen übrigens auch bei unserer Art diese Lamellen nicht vor (Fig. 293), woraus folgt, dass mit zunehmendem Alter das Thier immer mehr organische Substanz zum Aufbau der äussersten Schalenschicht verwendet.

Für die zweite Schicht behalte ich den hergebrachten Ausdruck: das Tegmentum, bei. Hier ist die organische Substanz (*teg*) so reichlich vorhanden, dass sie ein homogenes Stratum bildet, welches gleichmässig von einem diffusen Pigment durchsetzt wird und dadurch die

rothe Farbe der Schalen bedingt. Hier breiten sich die Faserstränge und der grösste Theil der Aestheten aus.

Betrachtet man eine der mittlern Schalen von innen, so wird man zwei erhöhte, etwas gebogene Streifen bemerken, welche im Verlauf ungefähr mit den Diagonallinien zusammenfallen. Sie trennen die Ansatzstelle des Musculus transversus von den Fixationspunkten der weiter nach vorn gelegenen Schalenmuskeln (vergl. A, Fig. 54, Taf. 7, der helle Bogen, welcher *itrans* von *ilp*[1] und *imp*[1] scheidet). Längs derselben ist die Schale besonders dick und weist hier noch eine specielle, sonst fehlende Schicht auf, die ich als Subtegmentum bezeichnen und dem Tegmentum im weitern Sinne zurechnen will, weil sie ebenfalls von Fasersträngen durchzogen wird. Sie wird ausgeschieden von einem Hügel (*h*, Fig. 292) hoher Zellen, der vielfach auf dem Querschnitt halbkreisförmig erscheint und sich dann sehr auffällig von den übrigen Zellen der aesthetenbildenden Kante abhebt. Hier wird offenbar wieder sehr viel Kalk und sehr wenig organische Substanz ausgeschieden, denn auf den Schnitten erscheint das Subtegmentum ebenso wie das Suprategmentum als ein Spaltraum, der von zarten, ziemlich weit abstehenden Lamellen (*lam*) durchsetzt wird.

Das Articulamentum besteht, wie Thiele gezeigt hat, aus zwei Lagen: dem eigentlichen Articulamentum, welches von der aesthetenbildenden Kante, und dem Hypostracum, welches von dem niedrigen Epithel der Rückenhaut ausgeschieden wird.

Vom Nervensystem habe ich blos die Schalenaugen untersucht. Auf jedem Seitenfelde mögen 70—90 derselben vorhanden sein und auf den Endschalen entsprechend mehr. Sie nehmen das ganze Seitenfeld ein, sind aber vollständig regellos vertheilt und liegen bald nahe zusammen, bald weit aus einander. Betrachtet man eine entkalkte Schale in Glycerin von oben (Fig. 291), so sieht man sofort, dass die Augen in vielen Aestheten fehlen und dass nie mehr als ein Sehorgan (*oc*) in einem Aestheten vorkommt. Sie liegen stets hinter der Kappe des Makraestheten (*ma*), aber nicht immer in gleicher Entfernung von ihr. Ihre Form ist recht variabel, rundlich, unregelmässig viereckig, oval oder vereinzelt auch kreisförmig oder hufeisenförmig oder mit gezackten Rändern. Im äussern Drittel jedes Seitenfeldes liegt alles Pigment eng zusammen und bildet einen compacten Fleck, dessen grösster Durchmesser etwa 24 μ beträgt. Je weiter man aber nach innen gegen die Mitte der Schale vordringt, desto mehr lösen sich die Flecke in einzelne Pigmenthaufen auf, so

dass im innersten Drittel des Seitenfeldes nicht selten Aestheten mit ca. 1/2 Dutzend schwarzer Flecken angetroffen werden (Fig. 290). Eine Linse oder weitere Einzelheiten sind an solchen Flächenbildern nicht festzustellen. Die Aestheten wechseln etwas in der Grösse und ein oder zwei kleinere vereinigen sich zuweilen mit einem grossen zu einem gemeinsamen Faserstrange (Fig. 291 bei *a* und *b*). Jedes Aesthet giebt zwei Reihen von Seitenästen ab, die mit den Kappen der Mikraestheten (*mi*) enden und in deren Wurzel nicht selten etwas Pigment von einem benachbarten Augenfleck eintritt.

Fig. 292 zeigt die erste Anlage eines Auges in nächster Nähe der aesthetenbildenden Kante (*aest. k*), von der sich das Aesthet noch nicht abgeschnürt hat. An die grosse Chitinkappe *ma* schliessen sich die bekannten „Drüsenzellen“ *dr*, von deren hinterstem, den Kern umschliessenden Abschnitt man zuweilen eine zarte Faser ausgehen sieht. Gegen den Mantel zu wölbt sich das Aesthet etwas vor und enthält hier eine Anzahl spindelförmiger Zellen (*z*), von denen die vordersten, deren Kerne etwas grösser sind als die der hintern Zellen, die homogene Linse *l* becherförmig umgreifen. Es kann wohl nicht zweifelhaft sein, dass die Linse von eben diesen Zellen ausgeschieden worden ist, denn sie selbst enthält keinen Kern. Ihre Vorderfläche ist eben oder nur ganz schwach gewölbt und schliesst unmittelbar an das Suprategmentum an. Ihre Hinterwand ist halbkuglig. Sehr bald nach der Ausscheidung der Linse füllen sich dieselben Zellen *z* mit Pigmentkügelchen und erzeugen auf diese Weise um den lichtbrechenden Körper einen dickwandigen Pigmentbecher (Fig. 293). Der Kern liegt an der Basis der Zellen und wird durch das Pigment nicht verdeckt. Der Farbstoff tritt auf in Form winziger, fast immer gleich grosser Kügelchen und sieht Anfangs (in nächster Nähe des Kerns) sehr hell aus; erst später wird er dunkel und erscheint dann in Canadabalsam dunkel braun, in Glycerin schwarz. Sehr wahrscheinlich bleibt das Pigment im Innern der Zellen *z* liegen, die dann gleichzeitig auch als Retinazellen anzusehen sein würden. Doch wäre es immerhin möglich, wenngleich physiologisch schwer verständlich, dass das Pigment ganz oder theilweise nach aussen abgeschieden wird. Durch Beobachtung habe ich diese Frage nicht zu entscheiden vermocht. Durch den Pigmentbecher werden die drüsenförmigen Sinneszellen der Makraesthetenkappe oft so stark bei Seite gedrückt, dass sie fast halbkreisförmig sich biegen. Ob solche Aestheten mit zerstreutem Pigment, wie in Fig. 290 dargestellt worden sind, schon eine Linse besitzen und überhaupt schon als Auge fun-

giren, muss ich unentschieden lassen. Doch erscheint es mir wahrscheinlicher, dass sie nur Vorstufen zur Bildung eines Sehorgans darstellen. An einem Auge maass die Pupille 20 μ, die Längsaxe 24 μ und diejenige der Linse 12 μ.

Auf einen Vergleich der geschilderten Schalenaugen mit denjenigen von *Callochiton laevis* gehe ich erst im allgemeinen Theil ein; nur sei hervorgehoben, dass sie diesen wesentlich näher stehen als den Augen der Tonicien und Liolophurinen, bei denen die Linse von der Makraesthetenkappe gebildet wird.

Obwohl zwischen *Callochiton laevis* und *puniceus* in den Mikraestheten, in der Anordnung der Kiemen und in der Radula Differenzen bestehen, die eine generische Trennung wohl rechtfertigen könnten, sehe ich doch davon ab, für *Callochiton puniceus* eine neue Gattung aufzustellen. Beide Arten stehen sich in vielen Verhältnissen nahe, so in dem Besitz von ähnlich gebauten Schalenaugen, in dem Fehlen der Lateralfalte, in den Leberdrüsen, dem Magen, den Darmschlingen und in den Hartgebilden des Mantels, und es genügt vor der Hand, dieser Annäherung Ausdruck verliehen zu haben.

Subfamilie der Chaetopleurinae.

Von dieser Unterfamilie habe ich untersucht:

XXXV. *Chaetopleura peruviana* (Lam.), von Chile.
XXXVI. *Chaetopleura fernandensis n. sp.*, von Juan Fernandez.
XXXVII. *Chaetopleura benaventei n. sp.*, von Talcahuano.
XXXVIII. *Variolepis (n. g.) iquiquensis n. sp.*, von Iquique.

XXXV. *Chaetopleura peruviana* (Lam.).

(Fig. 141, 142, Taf. 2; Fig. 294—301, Taf. 10; Fig. 302, 303, Taf. 11.)

Pilsbry, Manch. Conch., V. 14, 1892, p. 28, 29, tab. 12, fig. 42—46. Literatur und Synonymie.
Troschel-Thiele, V. 2, 1893, p. 380. Radula.
Plate (1896, Nr. 4), Kiemen und Laterallappen.

Von dieser Art standen mir 34 Exemplare zur Verfügung und zwar von Iquique, Coquimbo (gemein), Tumbes an der Bucht von Talcahuano (häufig), der Insel Quiriquina (in derselben Bucht), Calbuco (3 Ex. der *var. australis* von dem Tabon Bajo, einer nur zur Ebbezeit frei werdenden Untiefe). Nach Rochebrune (1889, p. 135) soll die Art auch in der Magellanstrasse vorkommen. Sie kann aber hier unmöglich „assez commun" sein, da ich ihr nie begegnet bin. Ich vermuthe, dass hier ein Etikettirungsfehler vorliegt (vielleicht ist Punta Arenas de Costa Rica gemeint). Das Hauptverbreitungsgebiet der Art liegt in Chile zwischen Coquimbo und Talcahuano. Sie lebt in der Gezeitenzone, junge Exemplare fand ich bei Tumbes auch in 10 Faden Tiefe an *Mytilus*-Schalen.

Sehr grosse Thiere erreichen 50 mm in der Länge und 31 mm in der Breite.

Die von Pilsbry richtig geschilderte Sculptur der Schalen ist fast stets recht deutlich, namentlich bei jüngern Thieren. Nur zwei Exemplare waren von Tausenden von winzigen Wurmlöchern durchsetzt und hatten in Folge dessen fast das ganze Periostracum verloren. — Der braune Fleck, welcher am Hinterrande und in der Mitte der Innenfläche der Schalen vorkommt, ist zuweilen sehr undeutlich oder fehlt ganz.

An der Aussenfläche ist die Schalenfärbung ausgewachsener Thiere von Coquimbo und Tumbes ziemlich constant, nämlich schmutzig gelbbraun mit etwas hellerem, ins Graugelbe übergehenden Kiel (Fig. 141). Letztere Farbe beherrscht zuweilen die ganze Schale, und dann pflegen die kleinen Perlen, welche die Sculptur bedingen, weisslich oder grünlich auszusehen, während sie gewöhnlich alle oder doch in der Mehrzahl braun gefärbt sind. An den Schalentheilen mit schmutzig brauner Farbe ohne Beimischung von Gelb liegt ein nach der Entkalkung in Pikrin-Salpetersäure rothbrauner, rundliche oder eckige Schollen bildender Farbstoff der Oberfläche der Schalen auf und bedingt deren dunklere Färbung. Er ist häufig von Diatomeen durchsetzt und lässt entweder die Kappen der Makro- und Mikroaestheten frei oder bedeckt sie vollständig, so dass in diesem Falle dieselben kaum noch functionsfähig sein dürften. Dieses Pigment, welches in starker Salpetersäure sich entfärbt, gehört demnach nicht zu einer normalen Schale, wenngleich es sehr häufig angetroffen wird. Ueber seine Herkunft bin ich vollständig im Unklaren geblieben, doch scheint mir nur eine Möglich-

keit vorhanden zu sein, nämlich dass er von Diatomeen oder von Rhizopoden oder andern Organismen, welche sich auf der Schale aufhalten, gebildet wird. Da im Innern der Kalkplatten sehr häufig Bryozoencolonien sich aufhalten, deren Einzelthiere in kurzen, an der Oberfläche ausmündenden Gängen sitzen, während die Stolonen theils zusammen mit den Aesthetenfasern zwischen Tegmentum und Articulamentum, theils auf der Aussenfläche sich ausbreiten, glaubte ich Anfangs, dass das Pigment von ihnen herrühre, bis ich Stellen fand, an denen keine Bryozoen in der Nähe der Farbschollen vorkamen. Zusammen mit den Bryozoen findet man im Innern der Schalen zuweilen kleine Nematoden. — Die normale Färbung der Schalen ausgewachsener Thiere wird durch einen diffusen gelblichen Farbstoff hervorgerufen, welcher dicht unter der äussersten, die Aesthetenkappen umschliessenden Schicht des Tegmentums in Form von Streifen und Flecken seinen Sitz hat. Er ist in einer dünnen Schicht angeordnet, die etwa $^1/_4$ des Tegmentums ausmacht, so dass der grösste Theil des letztern ebenso wie das Articulamentum farblos ist.

Bei jugendlichen Individuen bis zu ca. 15 mm Länge haben die Schalen entweder schon die Färbung der erwachsenen oder sie zeigen einen olivengrünen Grundton mit eingesprenkten braunen oder gelben Strichen, der am Kiel durch Gelb ersetzt wird. Nicht selten sitzen die Perlen auf schönen grünblauen Flecken. Entkalkt man mit Pikrin-Salpetersäure, so nimmt die Schale eine intensiv malachitgrüne Färbung an, welche ihren Sitz in den Aestheten und Fasersträngen hat und durch einen gelösten grünen Farbstoff hervorgerufen wird. In der äussern Schicht des Tegmentums findet sich, wie auch im Alter, ein gelber diffuser Farbstoff, welcher aber ausser am Kiel durch den grünen verdeckt wird resp. zusammen mit ihm den blauen Ton der Flecken bedingt. Es wird also die Schalenfärbung in der Jugend theilweise durch ein Pigment der Aestheten erzeugt, welches später verloren geht und dadurch eine Umfärbung bewirkt. Legt man ein Schalenstück längere Zeit (24 Stunden) in Alkohol, der mit starker Salpetersäure versetzt ist, so wird der grüne Farbstoff ausgezogen und es bleibt allein der gelbe zurück.

Bei einer Abart, welche als *var. australis* (Fig. 142) bezeichnet werden mag, bleibt die grünliche (oder zuweilen auch graublaue) Färbung bis ins Alter hinein erhalten. Am Umbo steht meist ein etwas hellerer keilförmiger Fleck. Die Perlen auf der Oberfläche sind deutlich und weisslich.

Von Iquique besitze ich 4 Exemplare (12—29 mm Länge), deren Schalen rosafarbig sind mit braunen Flecken am Kiel und am Aussenrande. Die Perlen sind bei den drei kleinern Thieren glänzend weiss.

Der Mantel ist dick und fast $^1/_3$ so breit wie die Schalen. Er sieht im Leben gleichmässig graugelb oder graugrün aus, nur bei jugendlichen Exemplaren aus Iquique ist er abwechselnd heller und dunkler quergestreift. Seine Haupteigenthümlichkeit besteht in dem dichten Besatz grosser, dunkler, platter Borsten, welche aus Chitin oder einer verwandten Substanz bestehen und 10 mm lang werden können bei $^1/_4$ mm Breite an der Basis. Sie sind in Farbe, Länge und Anordnung ziemlich variabel, da aber alle Uebergänge vorkommen, verzichte ich auf die Aufstellung besonderer Abarten. Bei Jugendformen von ca. 11 mm Länge sind sie hell braun, kurz und laufen spitz aus. Sie fehlen dann noch auf den Intersegmenten zwischen den Schalen. Später werden sie dunkel braun und zuweilen sogar schwarz, verlieren meist ihre Spitze und erscheinen von ca. 12 mm Länge an auf den Intersegmenten, wo sie aber in Folge des Drucks der vorhergehenden Schale so schräg nach hinten sich überneigen, dass sie meist der folgenden Schale dicht anliegen (Fig. 141); sie erreichen auch nicht dieselbe Länge wie auf dem Mantel und treten zuweilen erst viel später auf, so dass sie z. B. bei einem sonst normalen Thiere von 22 mm Länge noch fehlen.

Bei der eben erwähnten *var. australis* behalten die Borsten dauernd einen jugendlichen Charakter: sie sind hell braun, nur etwa von der Länge der einzelnen Schalen, und fehlen auf den Intersegmenten (Fig. 142). Man kann diese Abart entweder als eine Hemmungsbildung (Neotenie Boas[1])) ansehen, welche mit den für die Jugendstadien charakteristischen Merkmalen geschlechtsreif wird, oder sie als eine atavistische Form deuten. Es liegen mir von ihr drei Exemplare aus Calbuco (Tabon Bajo) vor, der südlichsten aller mir persönlich bekannten Fundstätten. Sie haben eine Länge von 20, 39, 50 mm und weichen im Bau der innern Organe nicht ab. Aeusserlich sehen sie aber so verschieden aus von den typischen Exemplaren, dass man sie ohne Kenntniss der Jugendformen der letztern für verschiedene Arten halten würde. — Bei zwei Exemplaren aus Tumbes von 44 mm Länge fehlten die intersegmentalen Borsten

---

[1]) Boas, E. V., Ueber Neotenie, in: Festschrift Gegenbaur, 1896.

ebenfalls, während diejenigen des Mantels sehr klein (höchstens $2^1/_2$ mm) waren. Ich würde sie zur *var. australis* rechnen, wenn die Schalen nicht braun gefärbt und ausserdem stark verwittert wären, so dass die Kürze der Borsten möglicher Weise die Folge des Aufenthalts in heftiger Brandung ist.

Das Epithel des Mantels wird von einer derben Cuticula bedeckt, die am Rücken (Fig. 300) ca. dreimal, auf der Bauchseite doppelt so dick ist wie das Epithel. Dieses bildet dorsalwärts überall deutliche Packete, die in einer Schicht liegen, mit Ausnahme der Borstenscheiden (Fig. 299, bei α^2), welche in ihrer basalen Hälfte aus gewöhnlichem Epithel bestehen, während in der distalen die Zellen allmählich in echte Packete übergehen. Im ventralen Epithel sind die Packete vielfach auf kurze Strecken durch gewöhnliche Zellen verbunden. Fast alle Epithelzellen enthalten eine Menge kleiner Secretkörnchen. Die Cuticula beherbergt häufig eine Unmenge Pilzfäden, welche sie nach allen Richtungen hin durchsetzen.

Die Hartgebilde des Mantels bestehen aus nicht weniger als sieben verschiedenen Elementen, von denen sechs dem Rücken angehören.

1. Die grossen platten Chitinborsten (Fig. 294—296, 299, α, α^1, α^2) des Mantels und (im Alter) der Intersegmenta enthalten keinen Kalk. Sie setzen sich zusammen aus einer grossen Anzahl feiner Hornfäden (Fig. 294), die durch eine homogene Kittsubstanz verbunden werden und an den Seitenrändern in der Regel besonders eng an einander schliessen und dadurch diese dunkler erscheinen lassen als die innern Fasern. Die Hornfäden haben in der Jugend eine gelbe Farbe; später werden sie dunkler, zunächst braun und schliesslich fast schwarz. Jeder einzelne ist ferner abwechselnd etwas heller und dunkler gefärbt, wodurch die Borsten quer gebändert erscheinen (Fig. 294) und zwar so, dass die Streifen einen flachen, mit der Concavität der Spitze zugekehrten Bogen beschreiben und unter sich in der eigenen Breite und derjenigen der hellen Intervalle kleinen Schwankungen unterworfen sind. An den meisten Borsten ist die Spitze abgebrochen (Fig. 299, α^2). Ist sie erhalten, so trägt sie zuweilen noch einen winzigen Kalkstachel oder das Rudiment eines solchen (Fig. 296, *st*) in einer flachen, kelchförmigen Vertiefung, die sich als feiner Spalt (*sp*) eine Strecke weit nach hinten fortsetzt. Fig. 295 zeigt die Spitze einer Borste, an der nur noch das Hinterende dieses Spalts zu erkennen ist. Die erste Anlage einer solchen Borste ist aus Fig. 299, α ersichtlich.

Die Epithelzellen haben sich zu einem kurzen Divertikel in das Mantelgewebe eingestülpt, wobei sie die packetartige Anordnung verloren haben. Sie sind alle gleichartig, fadenförmig und werden durch deutliche Intercellularspalten von einander getrennt. Die kleine Borste trägt an ihrer Spitze einen winzigen Stachel, es fehlt aber der eben erwähnte Spalt, woraus ich schliesse, dass derselbe erst später, wohl in Folge der Wasserbewegung, auftritt. Jenes Epitheldivertikel, die Borstenscheide, wächst nun allmählich mit zunehmender Grösse der Borste immer tiefer in das Mantelgewebe hinein, so dass es bei ausgewachsenen Borsten bis in dessen Mitte, d. h. bei grossen Individuen über 1 mm weit, vordringt. Dabei verlieren aber die Epithelzellen ihre Gleichartigkeit und differenziren sich zu einer basalen, einer mittlern und einer Eingangszone. Die basale Zone ist in Fig. 299 bei α^1 genau median, bei α^2 oberflächlich getroffen. Sie erinnert ganz an die ersten Bildungsstadien (α), jedoch lassen sich unter den fadenförmigen Zellen deutlich zwei Gruppen unterscheiden, die geringe Unterschiede in der Structur und dem Tinctionsvermögen des Protoplasmas aufweisen, nämlich eine centrale, welche kegelförmig unter der Borste sitzt, und eine periphere ringförmige. Erstere enthält die Bildungszellen der Borste, wie daraus folgt, dass jede derselben sich an eine Hornfibrille ansetzt; letztere fasse ich auf als Wachsthumszellen, durch deren Vermehrung die Scheide in das Mantelgewebe eindringt. Die mittlere Zone besteht aus gewöhnlichen, cubischen oder niedrig cylindrischen Zellen, diejenige des Eingangs aus solchen, die zu Packeten angeordnet sind und mit denen des dorsalen Epithels übereinstimmen. Bei ausgewachsenen Borsten erstrecken sich die Packete über die ganze äussere Hälfte der Scheide, während sie bei kleinern mehr auf den eigentlichen Eingang beschränkt sind. Alle Zellen der Scheide mit Ausnahme der Bildungszellen secerniren Cuticularsubstanz und bewirken dadurch, dass die Borste so fest im Mantel sitzt, dass sie bei starkem Zug eher durchreisst, als aus der Scheide herausgleitet.

2. Die Doppelborsten (Fig. 297, 299, β^1, β^2) sitzen vornehmlich am Mantelrande, werden höchstens 1—2 mm lang und sind daher in den Einzelheiten nur unter dem Mikroskop zu erkennen. Jede besteht aus 2 fibrillären Borsten, von denen die untere 4—6 mal so lang ist wie die obere. Bei einem mittelgrossen Individuum maass die untere 900, die obere 150 μ. An der Spitze der obern findet man zuweilen noch einen kleinen Stachel (Fig. 297). Bei jugend-

lichen Doppelborsten (Fig. 299, β^1, β^2) fand ich die obere solid, während sie später regelmässig von einem Längscanal, der aber kein Protoplasma enthielt, durchzogen wurde. Die untere Borste (r) ist ausnahmslos hohl, und ihr an der Spitze erweiterter Canal umschliesst einen Protoplasmafaden, welcher sich bis an die knopfförmig verdickte oder mit einem kurzen Zapfen endende Basis der obern fortsetzt. Die erste Anlage erfolgt in einem kurzen Epitheldivertikel, in dessen Grunde eine grosse Bildungszelle (Fig. 299, *bi. z*) sich befindet. Da sie sich bis β^1 erstreckt, so erzeugt sie offenbar den Endstachel und die obere Borste. Der untere hohle Schaft (r) wird von einer Anzahl fadenförmiger Zellen ausgeschieden, welche jene centrale Zelle umgeben.

3. Eine Sorte sehr eigenthümlicher Gebilde, welche man von den Doppelborsten durch Verkümmerung der obern Borste ableiten kann. Sie kommen überall auf der Rückenfläche vor, sind aber nur etwa 130 μ gross und erscheinen daher unter der Lupe als braune Pünktchen. Die obere Borste (Fig. 300, γ^3) ist von winziger Grösse und trägt dem entsprechend einen sehr kleinen Kalkstachel. Man könnte auch sagen, dass der Becher desselben sich zu einem kurzen Schaft ausgezogen habe. Dieses obere Gebilde wird getragen von einem Ringschafte, der an dem distalen Ende glockenförmig anschwillt und dessen Hohlraum von Protoplasma erfüllt ist. Das früheste Stadium, welches mir zu Gesicht gekommen ist, habe ich in Fig. 300 bei γ^2 dargestellt. Der Stachel und sein Träger sind bereits fertig und offenbar von einer grossen Bildungszelle mit rundem Kern erzeugt worden. Von dem Ringschafte (r) ist die obere Erweiterung angelegt worden und zwar von einer Anzahl spindelförmiger Zellen mit ovalen Kernen, welche die grosse Bildungszelle umgeben. Auf dem Stadium γ^3 lässt sich deutlicher erkennen, dass die Spindelzellen den Ringschaft (r) erzeugen, dessen Hohlraum von jener Bildungszelle eingenommen wird. Der Kern derselben bildet sich allmählich zurück, wobei er zuerst sich grell tingirt und dann schrumpft und zerbröckelt. In γ^3 liegen zwei degenerirte Kernbruchstücke an der Basis des Ringschaftes, während in andern Fällen sich der Zerfall im röhrenförmigen (Fig. 299, γ^1) oder sogar im erweiterten Abschnitt des Ringschaftes abspielt.

4. Eine der vorigen sehr ähnliche Sorte (Fig. 298), welche, wie es scheint, nur am Aussenrande des Mantels vorkommt. Sie unterscheidet sich morphologisch durch grössere Breite des Bechers und etwas andere Form des Ringschaftes r. Der Stachel ist mir nie zu

Gesicht gekommen, wird aber ohne Zweifel ebenfalls grösser sein als bei der dritten Art.

5. Kleine, spitz kegelförmige Stacheln (Fig 300, δ^2, δ^3), welche massenweise überall in der Rückencuticula stecken und unter der Lupe als braune Pünktchen erscheinen. Sie werden 42—65 μ lang, sind mit Ausnahme der Spitze durch ein diffuses Pigment gelb oder braun gefärbt. Sie sitzen in einem deutlichen Becher und haben eine glatte Oberfläche. Stachel und Becher werden von einer Bildungszelle (δ^1) erzeugt, die sich Anfangs beim Abrücken des Stachels eine kurze Strecke strangförmig auszieht (δ^3), später aber den Zusammenhang mit dem Becher aufgiebt und degenerirt.

6. Kantenstacheln, an der äussern Mantelkante in einer Reihe angeordnet. Sie sind den vorigen sehr ähnlich, aber ca. dreimal so gross, mehr cylindrisch geformt und durchsichtig, farblos mit Ausnahme der Basis, welche zuweilen einen schwach gelblichen Anflug hat. Die Spitze ist stumpf, die Oberfläche glatt; die breit abgerundete Basis wird von einem Becher umschlossen.

Während die genannten Hartgebilde mehr oder weniger senkrecht zur Oberfläche der dorsalen Cuticula angebracht sind, haben

7. die Schuppen der Manteluntersette eine stark geneigte Stellung. Sie sind rechteckig, farblos, mit fein längsstricheliger Substanz, ca. 60 μ lang und 20 breit. Das freie Ende ist schwach gerundet, die basale Querkante in der Mitte leicht ausgehöhlt, die Oberfläche glatt. Sie zerfallen manchmal der Länge nach in zwei Hälften. Die Schuppe und ihr zapfenförmiger Becher werden von einer Bildungszelle, welche später ausgezogen wird, geliefert.

Die im Vorstehenden geschilderten kalkhaltigen Elemente (Stacheln und Schuppen) bestehen im jugendlichen Zustande stets aus isolirten Kalknadeln, die später durch eine homogene Kalkmasse verkittet werden. In der Regel hat dieses Bindemittel das gleiche Lichtbrechungsvermögen wie die Nadeln, und der fertige Stachel erscheint dann homogen. Zuweilen aber ist das optische Verhalten beider Bestandtheile etwas verschieden und spricht sich dann in einer Längsstrichelung des Stachels aus. Bei der *var. australis* fand ich einmal die winzigen Stacheln auf den Spitzen der Chitinborsten aus Nadeln gebildet, die nur am Grunde verkittet waren, und bei einem zweiten Exemplare bestand jede Ventralschuppe aus zwei vollständig getrennten Hälften, in denen die Nadeln noch deutlich zu erkennen waren. Derartige Fälle erklären sich aus einem Mangel an Kittsubstanz.

Die Kopfscheibe ist in der Form je nach dem Contractionszustande der Hautmuskeln recht variabel, indem das Verhältniss von Länge zu Breite zwischen 4 : 5 (Ruhezustand) und 4 : 10 (Contraction bei der Conservirung) schwanken kann; stets aber sind die beiden hintern Eckzipfel von ansehnlicher Grösse.

Die Lateralleiste ist überall sehr niedrig, trägt aber trotzdem einen sehr grossen Laterallappen, welcher neben der hintersten Kieme beginnt und bis hinter die Querebene des Afters reicht. Wenn er prall mit Blut gefüllt ist, was bei den meisten conservirten Thieren der Fall zu sein pflegt, so kann er $3^1/_2$ mm lang und $1^1/_2$ mm hoch werden. Im entleerten Zustande ist er immerhin noch deutlich ohne Lupe zu erkennen. Da seine Grösse vom Blutdruck abhängt, ist er auf beiden Körperseiten nicht immer gleich hoch. Die Cuticula des Mantels tritt auf seine Aussenseite über, ohne hier jedoch Stacheln zu tragen, während die Innenseite dicht mit Becherzellen besetzt ist, die sich intensiv mit Hämatoxylin tingiren.

Die Afterpapille liegt gleich hinter dem Hinterrande des Fusses.

Die Kiemen sind holobranch und abanal angeordnet. Die hinterste, grösste entspricht dem Intersegmentum 7/8; die vordersten Kiemen sind winzig klein. Die Zahl schwankt jederseits zwischen 31 (bei einem Exemplar von 16 mm Länge) und 44 (bei 44 mm Länge). Jugendformen von 9 oder 11 mm Länge haben durchschnittlich schon 33—36 Kiemen jederseits. Während sie dann bis zu ungefähr 30 mm heranwachsen, nehmen diese Kiemen nur an Grösse zu, aber ihre Zahl verändert sich nicht. Erst in der folgenden Wachsthumsperiode von 30—50 mm Länge treten am Vorderende jeder Reihe noch weitere Kiemen auf, im Maximum etwa 10. Beide Körperseiten haben meist nicht die gleiche Zahl, sondern differiren um 1 oder 2, zuweilen sogar um 4 Kiemen. Unter 18 Individuen verhielten sich 4 beiderseits gleich, 9 hatten rechts, 5 links mehr Kiemen. Die Zahl wächst nicht immer mit der Körpergrösse, so dass z. B. das grösste Exemplar meiner Sammlung von 50 mm 42 resp. 41, ein anderes von 44 mm Länge dagegen 42 resp. 44 Kiemen aufwies.

Die Genitalöffnung habe ich ausnahmslos zwischen den Kiemen 2/6, den Nierenporus zwischen 1/3 angetroffen, sowohl bei einem ganz kleinen Thiere von 9 mm wie bei ausgewachsenen. Auch hieraus folgt, dass am Hinterende der Kiemenreihe die Zahl

der Respirationsorgane nicht variirt oder im Laufe des Lebens zunimmt.

Ein Diaphragma ist vorhanden.

Am Darmcanal verdienen folgende Verhältnisse Erwähnung. In den Pharynxdivertikeln trägt die äussere Hälfte der dorsalen Wand ein niedriges Epithel, welches sich der Rückenhaut anlegt und an dieses befestigt ist. Die innere Hälfte ist mit einem hohen, theilweise drüsigen Epithel besetzt und erhebt sich zu zwei Längsfalten. Hinten geht das Lumen des Divertikels direct über in den breiten Eingang der Zuckerdrüsen, in denen die Kerne der Stützzellen nur auf sehr dünnen (5 μ) und gut gefärbten Schnitten sichtbar sind, so dass ich Anfangs glaubte, es käme hier nur eine Art von Epithelzellen vor. In diesen Organen, speciell an den Spitzen der Zotten, findet man nicht selten Coccidien, über die an anderer Stelle berichtet werden soll. — Sarkolemmblasen fehlen an den Muskeln der Radula. — An der Radula ist die Mittelplatte hell und durchscheinend. Die Zwischenplatte ist mit Ausnahme der Basalplatte dunkel braun und trägt eine schräg von vorn und aussen nach hinten und innen gerichtete derbe Kante, welche offenbar als Schneide fungirt und wahrscheinlich identisch ist mit dem von Thiele erwähnten „Aussenrand"; dagegen vermisse ich die „an der äussern Vorderecke" befindliche rundliche Schneide dieses Autors. Der Flügelfortsatz der Hakenplatte fehlt an den vordersten, im Gebrauch stehenden Zähnen. Die erste und zweite Randplatte sind dunkel braun gefärbt. Die Seitenplatte trägt eine grosse sichelförmige, glattrandige Schneide. Die drei äussern Randplatten sehen hell aus. Diejenige, welche nach aussen auf die Seitenplatte folgt, besitzt auf der Innenseite eine tiefe Aushöhlung, in welche die Sichel der Seitenplatte hineingreift. Die folgende Randplatte ist länger als breit, annähernd rechteckig, hinten und zuweilen auch vorn etwas verschmälert. Die äusserste ist nur wenig länger als breit, und ihre Innenkante ist verdickt. Die *var. australis* stimmt im Bau der Raspel ganz mit den typischen Exemplaren überein. — Magen und Situs viscerum wie bei *Acanthopleura echinata* (A, Taf. 2, Fig. 14), doch kommen zuweilen geringfügige Abweichungen vor. So kann die Darmschlinge d^9 auf der Ventralseite der Eingeweide einen Bogen beschreiben, in den die Umbiegung $d^2 + d^3$ eingelagert ist. Die Radulascheide endet etwas hinter dem Magen. Die Mündung der Vorderleber liegt, wie bei *Ac. echinata*, gleich hinter der Quereinschnürung des Magens, und diejenige der Hinterleber folgt in geringem Abstande,

so dass beide nur durch eine kurze Rinne verbunden sind. Die Hinterleber setzt sich über ihre Mündung nicht weiter nach vorn fort, betheiligt sich demnach nicht an der Ausfüllung der von dem Rücken des Magens gebildeten tiefen Rinne, wie bei jener Art (vergl. A. Taf. 3, fig. 27). Diese Rinne wird vielmehr fast ausschliesslich von der Radulascheide eingenommen, da auch die Vorderleber nur kleine Ausläufer in sie hinein schickt.

Die Niere sieht im Leben schön schwefelgelb aus. Die Fig. 302, welche nach einem frischen Exemplare entworfen wurde, lässt alle Theile mit Ausnahme des in der Seitenwand verborgenen Ureters erkennen. Der Trichterabschnitt (*tr*), welcher sich dorsal vom Nierensacke (*r. s*) ausbreitet, ist bei gewöhnlicher Präparation nicht vollständig zu übersehen und daher theilweise nach Querschnitten reconstruirt worden. Der Hauptnierengang (*re*) und der Renopericardialgang (*r.per*) vereinigen sich in der hintern Hälfte des dritten Segments. Von hier dehnt sich ein gemeinschaftlicher Ast bis in die Mitte des zweiten hinein. Beide Canäle geben auf beiden Seiten eine grosse Zahl kleiner Aeste ab, welche mit kurzen Divertikeln versehen sind, im Alter auch die Form kleiner Bäumchen annehmen. Diejenigen, welche den zwischen beiden Hauptcanälen befindlichen Raum ausfüllen, sind naturgemäss von geringerer Grösse als die an den Aussenkanten entspringenden, welche theils zwischen den Lateralmuskeln in das Mantelgewebe eindringen, theils auf den Fuss, theils auf die Rückenfläche übertreten. Die letztern dringen sämmtlich ungefähr gleich weit nach innen vor und zwar so, dass der Aussenrand des Musculus obliquus (*obl*) eben von ihnen bedeckt wird. Der grösste Theil der Rückenfläche zu beiden Seiten der Aorta (*ao*) bleibt hingegen frei von ihnen. Der Nierensack ist mässig breit, giebt aber einige besonders grosse Divertikel ab. Im Bereiche des 7. Segments verliert der Renopericardialgang seine Divertikel ganz oder fast ganz; seine Zellen sind besonders dicht mit Concrementen erfüllt, und er erscheint daher am frischen Thiere mit leicht bräunlicher Färbung. Der Trichterabschnitt ist kein enger Canal, wie bei den meisten Chitonen, sondern erweitert sich gleich hinter der Herzbeutelöffnung zu einem breiten flachen Sacke. Das secretorische Epithel reicht bis in den Ureter hinein; erst der äusserste Theil desselben, nach aussen und unten vom Lateralstrang, trägt gewöhnliches Flimmerepithel. Mediane Fussnierengänge fehlen.

Das Herz besitzt zwei Paar Ostioventricularöffnungen. Die Hinterspitze der Kammer ist immer recht kurz, indem sie höchstens

bis zur Mitte des zwischen dem hintern Ostienpaare und dem Verbindungsgang der Vorkammern gelegenen Raums vordringt. In dem in Fig. 301 wiedergegebenen Thiere maass sie nur ca. $^1/_5$ dieser Strecke. Der Aortenstiel besitzt häufig zwei sehr deutlich ausgebildete „Ohren“ (Fig. 301), wobei sich aber nicht bestimmen lässt, wie weit sie auf zufälligen Muskelcontractionen beruhen. Bei manchen Thieren sind sie kaum angedeutet. — Die Aorta ist bei den Weibchen (Fig. 302, *ao*) mit einer, bei den Männchen mit zwei Reihen von Genitalarterien (Fig. 301, *ao*) besetzt. Die Visceralarterie lässt sich bis in die Endspitze der Hinterleber verfolgen. Ihre Seitenäste dringen erst in die Leber ein und dann, nach dem Austritt aus derselben, in den Darm. Nur ganz hinten treten sie auch direct an Theile des Darms. Einzelne Gefässe entspringen auch von jenem Theile der Arteria visceralis, welcher noch die Radulascheide umhüllt und daher beim Fehlen solcher Seitenzweige wohl kaum schon zur Eingeweidearterie zu rechnen wäre.

Genitalorgane. Ovar ohne Besonderheiten. Oviduct einfach, mit einigen Längsfalten. Die Eier (Fig. 303) tragen an dem einen Pol ein Feld mit ca. 30 schlauchförmigen Anhängen, welche an der Basis sich etwas verbreitern und am freien Ende in 4—6 kleine Spitzen auslaufen. Diese Anhänge sind im reifen Ei etwa 150 bis 180 μ lang und im Innern hohl; das Protoplasma des Eies tritt aber nicht selten in Form eines Kegels in die erweiterte und mit verdickter Wandung versehene Basis des Schlauches hinein, woraus folgt, dass die Dotterhaut sehr dünn und nachgiebig sein muss. Am jungen Ei erscheint zuerst die gefingerte Spitze und zwar sofort in der definitiven Grösse; nach und nach wächst der Schlauch heran und ist schon ausgewachsen, ehe das Ei seine volle Grösse erreicht hat. In Fig. 303 sind z. B. die Anhänge fertig, während der Dotter noch um das Doppelte zunehmen würde. Das Ei wird von einer dünnen Chorionmembran umgeben, welche direct in die Anhänge übergeht. Obwohl ich die Kerne der Follikelzellen nur bei ganz kleinen, anhangslosen Eiern beobachtet habe, kann es doch kaum zweifelhaft sein, dass von diesen Zellen jener eigenthümliche Besatz erzeugt wird. — An den männlichen Genitalien ist nur beachtenswerth, dass das Vas deferens (Fig. 301, *vdf*) mit einer grossen flachen Erweiterung beginnt, welche ungefähr $^2/_3$ der bis an die Seitenwand hinanreichenden Strecke des Samenleiters umfasst. Bei einem sehr grossen Exemplar von 50 mm Länge maass sie 3 mm in der Breite und 2 mm in der Länge. Ihre Wand ist dünn und ohne Falten, wie

auch der weiter nach aussen folgende Abschnitt. Die Vorderwand des Herzbeutels schmiegt sich zuweilen ganz eng an diese Erweiterung an.

Das Nervensystem enthält zahlreiche Lateropedal-Connective. Das Osphradium ist ein niedriger Längswulst von Sinneszellen und liegt dicht neben der Innenseite des Laterallappens und direct unter dem Lateralmark, von dem es mehrere Nerven erhält. Es beginnt gleich hinter der letzten Kieme und reicht bis fast an den After, wobei es vorn und hinten allmählich niedriger wird und in gewöhnliches Epithel übergeht. In den Mikraestheten liegt der Kern gewöhnlich nicht an der Basis und nicht im Bereich des Aesthetenkörpers (wie bei A. Taf. 11, Fig. 121, *mz*), sondern weiter nach aussen, in der Mitte des Fadens oder dicht unter der Endkappe. Die Drüsenzellen unter den Makraesthetenkappen färben sich theils intensiv blau mit Hämatoxylin, theils bleiben sie ganz ungefärbt. Zu jedem Aesthet gehören eine grosse und 6—8 kleine Chitinkappen. Ausnahmsweise fand ich einmal an einem Aesthet 4 grosse Kappen und 6 kleine. Augen fehlen.

XXXVI. *Chaetopleura benaventei n. sp.*

(Fig. 143, Taf. 2; Fig. 305, 306, Taf. 11.)

5 Exemplare aus der Bucht von Talcahuano, wo ich die Art auf den Schalen von *Mytilus chorus* in ca. 8 Faden Wasser ab und zu angetroffen habe; ein Exemplar von Iquique. Ich benenne diese neue Art zu Ehren meines verehrten Gastfreundes Don JUAN BENAVENTE, der mir seine Besitzung auf der Halbinsel Tumbes drei Monate lang in der liebenswürdigsten und uneigennützigsten Weise zur Verfügung stellte. — Das grösste Exemplar meiner Sammlung misst 17 mm in der Länge und 10 in der Breite, wovon jederseits 1¾ mm auf den Mantel kommen; das kleinste 13 mm in der Länge. Alle Individuen waren geschlechtsreif oder enthielten fast fertige Geschlechtsproducte.

Die Schalen haben einen flach gewölbten, nicht sehr deutlichen Kiel; die Seitenflächen sind im Winkel von ca. 120° zu einander

geneigt. Die Sculptur ist recht variabel, ist sie aber gut ausgebildet (1 Exemplar), so stimmt sie überein mit derjenigen von *Ch. fernandensis* (Fig. 304). Bei 4 Exemplaren erscheinen die Mittelfelder nur längsstreifig, weil die Körner auf den Längslinien sehr undeutlich sind oder auch wohl ganz fehlen; auf den Seitenfeldern hingegen sind sie gut entwickelt. Bei einem Thier sind die Schalen vollständig glatt, ohne Spur von Länglinien oder Warzen, nur mit einigen undeutlichen Wachsthumslinien. Die Seitenfelder sind nicht besonders abgesetzt, daher nur dann deutlich umgrenzt, wenn die Sculptur ausgeprägt ist.

Die Färbung der Schalen ist ebenfalls recht variabel. Ein Exemplar ist gleichmässig hellbraun, nur am Kiel etwas heller; ein zweites ist schmutzig gelbbraun und übersät mit sehr kleinen dunkelbraunen und schwarzen Flecken, die jederseits auf den Seitenfeldern eine dunkle Binde bilden; ein drittes hat dieselbe Grundfarbe, trägt aber auf den Mittelschalen am Kiel einen breiten weissen Flecken und auf Schale 4 ebendaselbst eine dunkelbraune Marke; ein viertes ist fleischfarbig mit Anflug von Rosa, wobei die Längslinien der Mittelfelder dunkler gehalten sind (Fig. 143); ein fünftes ist grauviolett mit einem weissen Fleck am Kiel jeder Schale, der von zwei dunkelbraunen convergirenden Streifen eingefasst wird. Die Grundfärbung ist daher fleischfarbig, gelblich oder bräunlich und der Kiel zeigt eine Vorliebe für weisse oder dunkel braune Flecke.

Die Innenseite der Schalen ist weiss. Schale 1 mit 8 Schlitzen und glatten, mässig grossen Insertionsplatten. Mittlere Platten jederseits mit einem Schlitz. Form des Jugums und der Suturalplatten wie bei der vorigen Art, doch scheint der schmale Verbindungsstreifen der letztern zu fehlen oder wenigstens so schwach zu sein, dass er unter der Lupe nicht sicher zu erkennen ist. Schale 8 mit 10 Schlitzen und glatten, kaum vorspringenden Insertionsplatten.

Der Mantel ist schmal, nur von ca. $^1/_6$ Schalenbreite, wenn die Wölbung mitgemessen wird. Er ist bei allen Exemplaren abwechselnd dunkel braun und fleischfarbig quergestreift, und zwar sind alle Binden ungefähr gleich breit (Fig. 143). Die dunklen entsprechen den Schalen, die hellen den Intersegmenten. Der Mantel trägt einen dichten Besatz von kleinen hell gelben Borsten, die ebenfalls auffällig variiren. Bei 4 Individuen fallen etwa 10 auf eine Querbinde, bei einem sind sie weniger dicht angeordnet, und während sie durchschnittlich nur $^1/_2$ mm lang werden, hat das Exemplar mit völlig glatter Schale etwa 10 Borsten, die viel länger (bis $2^1/_2$ mm) sind.

Die Laterallinie ist deutlich und der Laterallappen gut entwickelt; bei dem grössten Thiere misst er $1^1/_2$ mm in der Länge und $^3/_4$ in der Höhe.

Kiemen holobranch und adanal mit Zwischenraum, jederseits 23—26. Die hinterste ist also nicht wie bei den vorhergehenden Chaetopleuren die grösste, sondern die Zone der Maximalkiemen beginnt mit der dritten und reicht nach vorn fast bis zur Mitte des Körpers, ohne sich hier scharf abgrenzen zu lassen. Bei einem Exemplar schien ein Grössenunterschied zwischen den hintersten Kiemen überhaupt nicht vorhanden zu sein.

Genitalporus zwischen den Kiemen 6/5, Nierenöffnung 4/3.

Von Hartgebilden finden sich im Mantel dieselben sechs Sorten, wie bei *Ch. fernandensis*. Die grossen Chitinborsten sind meist quer abgebrochen; ist die Spitze erhalten, so zeigt sie einen Längsspalt (wie bei Fig. 295). An den Doppelborsten, welche überall einzeln und zerstreut stehen, wird die basale 2—3 mal so lang wie die distale, welche selbst den an der Spitze sitzenden Stachel an Länge nur wenig übertrifft. Die Sorte γ ist winzig klein. Die Kantenstacheln sind ziemlich gross, farblos, auf der Oberfläche mit dicht stehenden Längsleisten. Die viel kleineren, überall sehr gedrängt stehenden Rückenstacheln sind braunroth oder farblos und bedingen hierdurch die Querstreifung des Mantels. Sie sind fast schuppenförmig, auf dem Querschnitt breit oval, mit stumpfer, von einigen Längsleisten bedeckter Spitze. Die Ventralschuppen sind farblos und haben eine fein längsstrichelige Substanz.

Die innere Anatomie zeigt nur im Verhalten der Chorionhaut der Eier specifische Merkmale, während die übrigen Organe (z. B. die Radula) sich nicht von denjenigen der beiden andern Arten unterscheiden lassen. Reife, dem Ovar entnommene Eier haben einen Durchmesser von ca. 330 μ. Das Chorion (Fig. 305) setzt sich zusammen aus einer grossen Zahl von polygonalen (4-, 5-, oder 6-eckigen) Feldern, die in der grössten Breite zwischen 30 und 50 μ schwanken und ungefähr in der Mitte einen ca. 75 μ langen und 6—10 μ breiten schlauchförmigen Anhang tragen, der in zwei kleine Finger ausläuft. Diese Fortsätze sind entweder gestreckt und legen sich dann an einander oder sie sind gebogen und divergiren. Das Lumen des Schlauches communicirt mit dem vom Chorion umschlossenen Raume, da jedes Feld an der betreffenden Stelle durchbohrt ist. Beim Auflegen eines Deckgläschens tritt daher zuweilen

etwas Dottersubstanz in die Wurzel des Schlauches über. Die einzelnen Platten hängen nur durch kurze Brücken (Fig. 306, *brk*), die in Zahl und Ausdehnung sehr variiren, zusammen, sind aber im übrigen vollständig durch schmale Spalten (*sp*) getrennt. In der citirten Abbildung sieht man einen optischen Schnitt, der genau durch die basale Oeffnung des Anhangs geht. Man erkennt, dass die Platte von einer äussern und einer innern Membran begrenzt wird, zwischen denen sich eine auf dem Schnitt körnige, bei Betrachtung von der Fläche sehr feinmaschige, wabige Substanz ausbreitet. Man könnte sie leicht für Protoplasma halten und jedes Feld als eine platte Chorionzelle auffassen, wenn nicht bei jüngern Eiern sich auf der Aussenmembran eine Protoplasmaschicht mit sehr deutlichem Kern (*n*) nachweisen liesse. Ich sehe hierin die eigentliche Follikelzelle, welche die Platte mit sammt dem schlauchförmigen Anhange ganz oder theilweise ausgeschieden hat. Ich mache diese Einschränkung, weil möglicher Weise die Follikelzelle nur die wabige Zwischensubstanz und die Aussenmembran erzeugt, während die innere Membran vom Protoplasma des Eis gebildet wird. Die Wandung des Schlauches lässt an der Basis ebenfalls eine doppelte Membran deutlich erkennen; weiter nach aussen zu legen sich die beiden Häute so eng an einander, dass sie optisch nicht zu unterscheiden sind und sich nur aus dem freilich sehr zarten Wabenwerk des Flächenbildes ein Rückschluss auf ihre Existenz ziehen lässt. Der schlauchförmige Anhang ist demnach eine Ausstülpung der Platte und zeigt im Wesentlichen den gleichen Bau wie diese.

XXXVII. *Chaetopleura fernandensis n. sp.*

(Fig. 144, Taf. 2; Fig. 304, Taf. 11.)

26 Exemplare[1]) von der Bahia Padres der Insel Juan Fernandez, wo das Thier zwischen den Steinen der Gezeitenzone recht häufig ist. Sie wechselten in der Länge zwischen 8 und 40 mm,

[1]) Drei derselben wurden im Tausch an das Britische Museum in London (South Kensington) abgegeben.

aber selbst die grössten (40 mm Länge, 21 mm Breite) waren noch nicht vollständig geschlechtsreif, so dass sie wohl noch etwas länger werden dürften. Die Individuen waren sämmtlich im Februar 1894 erbeutet worden; die Geschlechtsreife tritt wahrscheinlich ein oder zwei Monate später ein. Die Art steht der an den Küsten des nördlichen und mittlern Chiles häufigen *Chaetopleura peruviana* Lam. in der Schalensculptur, in der Radula und der Anatomie der innern Organe so nahe, dass man sie von ihr ableiten darf, obwohl in der Färbung, Behaarung und in einigen andern Verhältnissen constante Unterschiede vorhanden sind. Die *Ch. fernandensis* hat als eine durch das Inselleben modificirte *Ch. peruviana* zu gelten.

Die acht Schalen zusammen (Fig. 144) sind oval, niedergedrückt, ungefähr doppelt so lang wie breit, mit flachem, undeutlichem Kiel. Schale 1 und 2 sind ungefähr gleich lang und um $^1/_3$ länger als die folgenden. Der Hinterrand der mittlern Schalen ist fast gerade und springt nur wenig am Kiel über die nächsthintere Schale vor. Aeltere Schalen sind häufig mit spiraligen Kalkgehäusen von kleinen Würmern oder mit kleinen Protozoen, die in einer dunkel grünen flaschenförmigen und chitinösen Schale sitzen (Foraminiferen oder Infusorien?) so dicht besetzt, dass von der Sculptur wenig zu sehen ist. Im letztern Falle können die Schalen sogar schwärzlich aussehen, da jedes Protozoengehäuse wie ein kleiner schwarzer Punkt sich ausnimmt. Bei gut erhaltenen Individuen sind die Seitenfelder durch eine zarte Linie, durch andere Sculptur und Färbung deutlich vom Mittelfelde abgegrenzt. Area centralis mit sehr dicht stehenden, geraden, niedrigen Längslinien, welche dicht mit kleinen Warzen von runder, länglicher oder auch wohl zackiger Form besetzt sind. In den Zwischenräumen zwischen den Warzen sind die Linien oft sehr undeutlich. Ebenso werden die Perlen im Alter oft in der hintern Schalenhälfte abgerieben. In der vordern Hälfte schieben sich kürzere Linien zweiter Ordnung ein, und am Kiel convergiren die Warzenreihen etwas gegen den Schnabel zu und zwar besonders auf der zweiten Schale (Fig. 304). Die Seitenfelder sind glatt, aber mit zerstreuten kleinen Perlen besetzt, die zu undeutlichen Radiallinien angeordnet sind. Dieselbe Sculptur wiederholt sich auf Schale 1. Schale 8 ist etwas länger als 7 und ungefähr so lang wie 6. Der Umbo liegt ein wenig vor der Mitte. Die hinter ihm gelegene Fläche ist flach ausgehöhlt und zeigt die Sculptur der Seitenfelder; das schmale Vorderfeld gleicht einer Area centralis.

Die Innenfläche der Schalen ist rein weiss. Schale 1 mit 9 glatt-

randigen Schlitzen; die hierdurch gebildeten Insertionsplatten sind breit, springen weit vor und sind auf der Rückenseite glatt oder nur äusserst schwach gerillt. Mittlere Schalen mit jederseits einem Schlitz. Die Suturalplatten sind sehr breit, und ihr Vorderrand bildet eine gerade, dem Tegmentum parallele Linie; nur bei den Schalen 2 und 7 ist diese Linie stark gebogen. Die Suturalplatten verbinden sich über den schmalen Sinus durch einen sehr engen Streifen. Der hinter dem Schlitz befindliche ausgehöhlte Rand des Articulamentums („eaves" von Pilsbry) ist schmal, nicht spongiös. Schale 8 mit 9 Schlitzen und kurzen, nicht über das Tegmentum vorspringenden, glatten oder fast glatten Insertionsplatten.

Färbung der Schalen (Fig. 144, 304). Die Grundfärbung ist weisslich gelb, zuweilen aschgrau oder weisslich grün. Sie bleibt selten rein erhalten, sondern wird durch braune, weisse oder schwärzliche Binden oder Flecke gescheckt. Am Aussenrande der Seitenfelder verläuft oft eine breite, dunkle Binde oder die Seitenfelder tragen 2—4 zickzackförmige abwechselnd kreideweiss und braun gefärbte Binden (Fig. 304). Das Mittelfeld ist öfters alternirend weiss und braun gestrichelt.

Mantel schmal, etwa $^1/_6$ so breit wie die benachbarte Schale, wenn die Krümmung der Oberfläche mitgerechnet wird. Er wird bei 40 mm Länge nur 4 mm breit. An den Spiritusexemplaren ist er fleischfarbig oder hell gelbbraun. Er ist dicht besetzt mit hell braunen Chitinborsten (Fig. 304), welche nicht auf die Intersegmenta übertreten und im Maximum etwa 4 mm lang werden. Bei jungen Thieren ist der Mantel häufig abwechselnd hell (gelblich) und dunkel (bräunlich) quergestreift.

Laterallinie niedrig. Laterallappen mässig gross, bei dem grössten Exemplare maass er $1^3/_4$ mm in der Länge und 1 mm in der Höhe. Er sitzt gleich hinter der letzten Kieme.

Die Kiemen sind holobranch und abanal angeordnet, aber auffallender Weise ist die hinterste, welche dem Intersegmentum 7/8 entspricht, nicht immer die grösste. Bei einigen und zwar meist den längsten Exemplaren nahmen vielmehr die 2 oder 3 letzten Kiemen successive nach hinten zu an Grösse etwas ab, und zwar liess sich an der Breite erkennen, dass es sich nicht um eine zufällige Contraction handelte. Da sich mehrere Exemplare in dieser Hinsicht gleich verhalten, so setze ich diese Thatsache nicht auf Rechnung der Variabilität, sondern erkläre sie daraus, dass im Alter die hintersten drei Kiemen weniger auswachsen als die vor ihnen sitzenden.

Der Anfangs rein ausgesprochene abanale Typus wird hierdurch später verwischt. Die Zahl der Kiemen beträgt schon bei jungen Thieren (11 mm) 30 und steigt später bis auf 32 oder 33.

Genitalöffnung zwischen 6/5 (bei einem Exemplar 7/6). Nierenporus stets 4/3.

Die Hartgebilde des Mantels haben eine sehr grosse Aehnlichkeit mit denen von *Ch. peruviana*, so dass ich mich darauf beschränke, die folgenden Abweichungen hervorzuheben. Es fehlt die in Fig. 298 abgebildete Form, so dass in summa nur 6 Sorten vorkommen. Die grossen Chitinborsten sind hell gelb gefärbt, besitzen von Strecke zu Strecke deutliche Querlinien, die aber nicht dunkel sind. Die Doppelborsten (Fig. 297) tragen einen ansehnlichen Stachel, der ungefähr so lang wie die distale Borste ist. Bei der Form γ (Fig. 300) nimmt die distale kugelförmige Erweiterung ungefähr die Hälfte des ganzen Ringschaftes ein.

Die innern Organe stimmen, wie es scheint, vollständig mit denen von *Ch. peruviana* überein. Die sackförmige Erweiterung, mit welcher das Vas deferens beginnt, ist an einem Thier etwas weniger deutlich. Die Kammer endet hinten in der Mitte des Raums zwischen dem hintern Ostienpaar und dem Verbindungsgang der Vorkammern. Ob der Stachelbesatz an den Eiern mit dem der continentalen Species übereinstimmt, liess sich nicht entscheiden.

XXXVIII. *Variolepis iquiquensis n. g. n. sp.*

(Fig. 307—311, Taf. 11.)

Von dieser neuen Art standen mir 3 Exemplare aus Iquique zur Verfügung, die ich in ca. 30 m Tiefe an *Mytilus*-Schalen fand. Das grösste unter ihnen maass 8 mm in der Länge und 5 mm in der Breite (Fig. 310) bei schräg abfallendem und daher verkürzt erscheinenden Mantel; die eigentliche Breite des letztern, wenn er für sich gemessen wird, beträgt 1 mm. Dieses grösste Exemplar zeigte noch keine Spur von Geschlechtsorganen und war daher noch nicht ausgewachsen, weshalb die folgenden Angaben in mancher Beziehung lückenhaft bleiben müssen.

Da die Form in keine der von Pilsbry aufgeführten Gattungen

hineinpasst, so schaffe ich für sie das neue Genus *Variolepis*, welches in mancher Hinsicht eine Zwischenstellung zwischen den *Ischnochitoninae* und den *Chaetopleurinae* einnimmt. Die Gattungsdiagnose lautet:

Variolepis n. g. Schalen freiliegend, mit scharfen glatten Insertionsplatten. Die Schalenrinne ist solid. Die Suturplatten sind nicht verbunden. Rückenseite des Mantels mit sehr zahlreichen kleinen, meist abgeplatteten Kalkkörpern, zwischen denen einzelne grössere Schuppen und zerstreute Ringschaftstacheln stehen, welche unter der Lupe den Eindruck einer spärlichen Behaarung machen. Am Innenrande des Mantels drei oder vier Längsreihen von grössern Schuppen. Einzige Art:

Variolepis iquiquensis n. sp. (Fig. 310). Körper oval, hinten eine Spur breiter abgerundet als vorn. Die Schalen sind niedrig, mit breit abgerundetem, wenig deutlichem Kiele, dessen Seiten in einem Winkel von ca. 130° convergiren. Schale 1 (in Fig. 310 etwas verkürzt gezeichnet) ist am Vorderrande halbkreisförmig, am Hinterrande in der Mitte mit kleinem, rundlichem Ausschnitt, von dem die zwei geraden Hinterkanten ausgehen. Mittels einer starken Lupe sind die Makraesthetenkappen hier, wie auf allen folgenden Schalen, als kleine weisse Pünktchen überall sichtbar. Der Oberfläche sitzen etwa 2 Dutzend kleiner heller Glasperlen auf, die zu unregelmässigen Längsreihen angeordnet sind und von denen die grössten manchmal einen centralen braunen Punkt aufweisen. — Die mittlern Schalen, namentlich die drei vordern, mit kleinem Schnabel am Hinterrande. Die Seitenfelder sind nur undeutlich begrenzt und würden sich noch weniger abheben, wenn nicht längs der Diagonallinie 3—5 Glasperlen sässen; eine zweite Reihe derselben begleitet den Hinterrand, während 2—4 in der Mitte jedes Seitenfeldes sich befinden. Das Mittelfeld trägt jederseits eine Anzahl feiner Längslinien, welche nach aussen zu deutlicher werden und sich ebenfalls aus sehr kleinen Warzen zusammensetzen. Bei zwei Thieren sind diese Linien gut ausgebildet, bei dem dritten hingegen sind sie mit Ausnahme von Schale 2, 3 und 4 sehr undeutlich. Das Kielfeld ist immer glatt. — Schale 8 ist eine Spur breiter als 1 und am Hinterrande flacher gerundet als 1 am Vorderrande. Der Mucro liegt vor der Mitte, und von hier aus fällt die leicht concave Hinterfläche, welcher einige Glasperlen aufsitzen, im Winkel von ca. 40° nach hinten ab.

Färbung der Oberseite der Schalen. Bei einem Individuum sind die Schalen weisslich gelb, mit zerstreuten kleinen braunrothen

Flecken, die namentlich auf 1 und 8 und auf den Seitenfeldern auftreten. Bei zwei andern Thieren ist, wie Fig. 310 andeutet, die Mittelregion der Schalen fleischfarbig oder hell gelb, während die Ränder hell braunroth mit einzelnen dunkelbraunen Flecken, die namentlich den Hinterrand begleiten, gefärbt sind. Das Braunroth kann sich auf einzelnen Schalen bis zur Mitte fortsetzen.

Der Mantel ist auf fleischfarbigem Grunde braunroth quergebändert, und zwar werden die Querstreifen, welche den Schalen entsprechen (abgesehen vom Vorder- und Hinterrand) nach aussen zu meist schmäler, so dass sie zuweilen fast dreieckig sind.

Schale 1 mit 11 Schlitzen; die Zähne sind kurz, mit scharfem, glattem Rand. An den mittlern Schalen sind die Suturplatten nicht verbunden, und der von ihnen gebildete Sinus ist eckig, da ihre Innenkanten (abgesehen von Schale 2 und 3) steil abfallen. Diese Platten sind bei 2 und 3 vorn gerundet, bei den übrigen Schalen vorn gerade abgeschnitten. Sie werden durch einen Schlitz von den kurzen, nicht über das Tegmentum vorspringenden Insertionsplatten getrennt. Die Schalenrinne ist solid. Schale 8 mit 12 Schlitzen. Die Unterseite der Schalen ist weisslich, in der Mitte mit gelblichem Anfluge. Die dunkel braunen Flecke der Oberseite schimmern hindurch.

Von Hartgebilden lassen sich im Mantel 5, wenn man will, auch 6 Sorten unterscheiden (Fig. 307).

1. Die Dorsalschuppen (*dsch*) sehen auf den ersten Blick ganz anders aus als die viel kleinern „Dorsalkörper" (*dk*), sind aber durch alle Uebergänge mit ihnen verbunden, so dass ich sie zusammen behandeln will. Sie sind farblos oder durch ein diffuses Pigment gefärbt, das alle Stufen vom hellen Gelb bis zum tiefen Braunroth durchläuft. Die Schuppen sind am grössten (44 : 25 *μ*) längs einer Reihe, die den Innenrand des Mantels, dicht neben den Schalen, begleitet. Nach aussen von ihnen folgen noch zwei oder drei Reihen von ebensolchen einander deckenden Schuppen, die aber schon kleiner sind und weiter nach aussen ganz allmählich in die Dorsalkörper übergehen. Diese sind massenweise vorhanden und stecken dicht neben einander, ohne sich aber zu berühren. Die kleinsten derselben, am Aussenrande des Mantels, messen zuweilen nur 6 *μ* in der Länge. In Fig. 308, *a*—*d* habe ich vier solche allmählich in einander übergehende Hartgebilde vom kleinen Dorsalkörper (*a*) bis zur grossen Schuppe (*d*) dargestellt. Der erstere besteht aus zwei walzenförmigen Basaltheilen, die homogen und undurchsichtig aussehen und mit oder ohne Pigment versehen sind. Sie tragen

zwei glashelle Spitzen, die in der Grösse ziemlichen Schwankungen unterworfen sind. In Fig. 308, *b* ist der Dorsalkörper dreitheilig, sonst aber nicht verändert. Seine Länge ist bis auf 19 μ gestiegen, wobei aber die Spitzen verhältnissmässig weniger gewachsen sind als die Basaltheile, und in Folge der grössern Breite kann es als schuppenförmig bezeichnet werden.

Indem dieser Process weiter fortschreitet, entsteht Fig. 308, *c* und endlich die grosse Schuppe *d*, bei der noch zu beachten ist, dass die hellen Spitzen ganz allmählich in den dunklen untern Abschnitt übergehen und selbst nicht immer über den freien Rand hinaus ragen. Die grossen Schuppen *dsch'*, welche einzeln zwischen den Dorsalkörpern liegen, zeigen meist sehr undeutliche Längslinien, und der helle distale Theil ist viel länger als der dunkle basale; beide pflegen auch ziemlich scharf abgegrenzt zu sein. Die Vermuthung liegt nahe, dass die kleinen Dorsalkörper nur die Jugendstadien der grossen Schuppen sind. Hiergegen spricht mit Sicherheit, dass ich an manchen der erstern einen deutlichen Becher beobachten konnte. Dieser entsteht immer erst am Schlusse, wenn das Wachsthum des Kalkkörpers beendet ist. Ferner kommen die kleinen Dorsalkörper schon dicht neben den grossen Schuppen des innern Mantelrandes vor, wo offenbar nur ältere Elemente sich vorfinden.

Nachdem ich den so eben geschilderten Befund an einem Exemplar (= 1) festgestellt hatte, fand ich zu meiner Ueberraschung an zwei andern, nur wenig kleinern Individuen (= 2, 3), dass die kleinen Dorsalkörper *a* und *b* (Fig. 308) vollständig fehlten und nur die Stadien *c* und *d* vorhanden waren. Diese Schuppen nahmen von innen nach aussen ziemlich gleichmässig an Länge ab; die innersten maassen ca. 44, die äussersten 12 μ in der Länge. Daneben kamen freilich zwischen den kleinern Elementen in der äussern Hälfte des Mantels auch die grossen, etwas abweichenden Schuppen vor, die in Fig. 307 mit *dsch'* bezeichnet worden sind. Die Dorsalschuppen dieser zwei Individuen zeigten häufig am freien Rande eine obere und eine untere Lage von Zähnchen, was bei dem ersten Exemplar nur ganz vereinzelt beobachtet wird. Aus allem folgt, dass bei *Variolepis iquiquensis* die Dorsalschuppen recht variabel sind und dass sie als sog. Dorsalkörper so klein werden können, dass sie den Eindruck rudimentärer Gebilde machen. Die Zähnchen, welche aus der Cuticula herausragen, brechen in sehr vielen Fällen ab und bleiben dann auf jener liegen, was den Eindruck hervorrufen kann, als ob sie mit Sand überschüttet worden wäre.

2. Der Häufigkeit nach nehmen winzige rudimentäre Doppelstacheln (Fig. 307, *rst*, Fig. 309) die zweite Stelle unter den Hartgebilden des Mantels ein. Sie sitzen überall zwischen den Dorsalkörpern resp. -schuppen und erscheinen von oben gesehen als Ringe von etwa 12 μ Durchmesser. Stellt man in die Tiefe ein, so bemerkt man ein sehr viel kleineres centrales Loch, das bei den Individuen 2 und 3 so dick conturirt ist, dass es schon bei 142facher Vergrösserung sofort in die Augen fällt, während es bei Exemplar 1 vielfach mit Zeiss F (585fache Vergr.) kaum wahrzunehmen ist. Von der Seite gesehen, erhält man das in Fig. 309 wiedergegebene Bild. Ein sehr kurzer Ringschaft (*r*) beginnt an der Basis mit einem kurzen cylindrischen Rohre und erweitert sich dann zu einem grossen distalen Becher, in dem ein winziger Chitinschaft mit kleinem Endstachel sitzt. Diese beiden letztern Stücke können zuweilen, in der Nähe der Innenkante, je 14 μ lang werden, meist aber sind sie viel kleiner, und bei Exemplar 1 fehlen sie sogar in einer Anzahl von Bechern. Der Hohlraum des Bechers scheint von einer Art Gallerte (Protoplasma?) erfüllt zu sein, durch welche der Chitinschaft festgehalten wird. Wenn nun letzterer fehlt, so kann dies natürlich darauf beruhen, dass er beim Kochen mit der Kalilauge oder schon vorher durch einen Stoss herausgefallen ist. Da ich aber häufig solche leere Becher unmittelbar neben normalen antraf, so ist ein solcher mechanischer Verlust wenig wahrscheinlich, und ich nehme daher an, dass es sich hier um einen angebornen Bildungsfehler handelt. Die Variabilität spielt offenbar auch hier eine grosse Rolle. Diese Gebilde entsprechen den bei *Chaetopleura* auf Fig. 300 mit γ^3 bezeichneten Elementen. Wegen ihrer Kleinheit können sie nur als rudimentäre Mantelorgane angesehen werden.

3. Von Ringschaftstacheln finden sich zwei fast gleiche Sorten (Fig. 307, *rsch* und *rsch'*), welche einzeln und zerstreut stehen, so dass auf jede Seite einer Schale etwa ein halbes Dutzend kommen, die den Mantel unter der Lupe spärlich behaart erscheinen lassen. Sie unterscheiden sich nur durch die Länge des basalen dunkel braunen Ringschaftes, der bei der einen (*rsch*) von ansehnlicher Länge ist und sich distalwärts zu einem breiten Becher erweitert, während bei der zweiten (*rsch'*), sehr viel kürzern kaum mehr als dieser Becher vorhanden ist. In ihm sitzt in beiden Fällen ein fibrillärer hell gelblicher Chitinschaft, der bis 312 μ Länge und 31 μ Breite aufweist, und einen ca. 80 μ langen Stachel trägt. Es ist

wahrscheinlich, dass die zuerst genannte Art ein noch nicht vollständig ausgewachsenes Stadium der zweiten darstellt.

4. Kantenstacheln (*kst*). Sie sind meist farblos, unten glatt, oben mit etwas schief stehenden Längslinien, 64—80 μ lang, 16 μ breit und bilden eine dichte Palissade längs der Mantelkante.

5. Die Ventralschuppen (*vsch*) bilden Querreihen auf der Unterseite des Mantels, die sich nicht, wie gewöhnlich, in der Richtung der Längsaxe, sondern der Breite nach etwas überdecken. Sie zeigen ferner die Eigenthümlichkeit, dass sie in zwei horizontalen Schichten über einander liegen, von denen in Fig. 307 nur die äussere dargestellt ist. Die Schuppen der beiden Lagen liegen nicht genau über einander. Jede Schuppe hat parallele Seitenränder und ein abgerundetes freies Ende, das in eine entsprechende Aushöhlung der Basalkante der nach aussen folgenden Schuppe eingreift. Auf Schnitten würde man ohne Zweifel constatiren, dass die Schuppen nicht vollständig parallel der Mantelfläche liegen, sondern nur sehr flach geneigt sind, denn auf den Flächenbildern liegt jede convexe Kante stets eine Spur nach aussen von der zugehörigen concaven.

Die Lateralleiste ist mit Ausnahme der Umgebung der Mundscheibe überall gross und auch hinter dem After noch gut ausgebildet. Der Laterallappen ist deutlich, im prallen Zustande sogar gross.

Kiemen jederseits 23, holobranch und adanal mit Zwischenraum. Die Maximalkieme ist die zweite; würde die hinterste Kieme demnach fehlen, so wäre die Anordnung abanal, ein Beweis, wie leicht beide Modi in einander übergehen können.

Die Radula (Fig. 311) hat eine grosse Aehnlichkeit mit derjenigen der Gattung *Chaetopleura*, namentlich in der Form der Mittel- und Zwischenplatte. Erstere (*m*) ist sehr breit, mit etwas übergebogener Schneide. Sie deckt die Zwischenplatten (*z*) zum grossen Theile zu, so dass nur die kleine höckerförmige Schneide und der Aussenrand frei hervorragt. An der Basis werden die Zwischenplatten plötzlich viel dicker, und diese Partien berühren sich in der Mediane fast. Zwischen ihnen entspringt ein nach vorn gerichteter verdickter Streifen (*a*), welcher wohl nur die Basallamelle der Mittelplatte sein kann. Es scheint, als ob alle drei Zähne an ihrer Basis verschmelzen, so sehr greifen sie in einander. Zum Unterschiede von den Chaetopleuren hat die Hakenplatte keinen Flügel und läuft in zwei starke und gleich grosse Zacken aus. Die beiden ersten

Randplatten (1. 2) sind an der Innenkante stark ausgebuchtet und greifen hier in einander. Die zweite trägt an der Aussenecke, in einer Ausbuchtung der dritten Randplatte, die sehr grosse, fast rechtwinklig umgebogene kräftige Schneide *s*. Die übrigen Randplatten bieten nichts Bemerkenswerthes dar.

Der Situs viscerum gewährt dasselbe Bild wie bei *Chiton cumingsi* (Fig. 185, Taf. 4), die Darmschlingen sind also nach dem *Acanthopleura*-Typus angeordnet.

Ueber die Geschlechtsorgane kann ich nichts berichten, weil die Exemplare noch nicht ausgewachsen waren.

Jedes Makraesthet wird von nur wenigen (4—6) Mikraestheten umgeben, deren Kappen ungefähr halb so breit sind wie jenes.

(Fortsetzung folgt.)

Literatur-Verzeichniss II. [1])

Clark, W. ('55), On the phenomena of reproduction of the Chitons, in: Ann. Mag. nat. Hist. (1), V. 16, p. 446—49.

Haller, B. ('98), Ein offenes Wort an Prof. Plate, in: Zool. Anz. Nr. 558.

Pelseneer, P. ('96), Les reins. les glandes génitales et leur conduits dans les Mollusques, in: Zool. Anz. Nr. 499.

— ('97), Sur la morphologie des branchies et des orifices rénaux et génitaux des Chitons, in: Bull. sc. France Belg., V. 31, p. 23—30.

Plate, L. ('97), Kritik des Aufsatzes von P. Pelseneer: Sur la morphologie des branchies et des orifices rénaux et génitaux des Chitons, in: Zool. Anz. Nr. 537 und 538.

— ('98), 1. Ueber primitive Organisationsverhältnisse, Viviparie und Brutpflege bei Chitonen, in: SB. Akad. Wiss. Berlin, p. 213—17.

— ('98), 2. Erwiderung auf das offene Wort B. Haller's, in: Zool. Anz. Nr. 561.

— ('98), 3. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Chitonen, in: Proc. internat. Congress Zool. Cambridge, p. 187—93. Auf diese Arbeit ist im Text nicht verwiesen worden, da sie erst bei fast beendeter Correctur erschien.

Rochebrunne, A. T. De ('89), Mollusques, in: Mission scient. an Cap Horn, V. H. 143 pg.

[1]) Das erste Verzeichniss siehe A, p. 228—30.

Abkürzungen der Figurenbezeichnungen.

Zu den im Theil A gebrauchten Abkürzungen (A, p. 231—35) kommen noch folgende hinzu:

aor Aortenraum.
aost Aortenstiel.
aur Herzohr.

bas Basalmembran.
bi. z Bildungszelle.
bl Blindsack, Radulablase, Blutkörper.
bp Basalplatte.
br. k branchiale Schleimkrause.
bsch Becherschaftstachel.

chb Chitinbecher der Stachel.
chol Ausstülpung des Magens, in welche die Leberdrüsen einmünden.
chor Chorionanhänge.

dh Dotterhaut.
dsch Dorsalschuppe.
dst Dorsalstachel.

ext Aussenseite.

f Falte, Faser der Faserstränge.
fl Flügel der Hakenplatte der Radula.

gl. sbrad Ganglion des Subradularorgans.

h Hakenplatte der Radula.

inf Unterseite.

kst Kantenstachel.

lam	Lamelle.
neur. k	Neurale Schleimkrause.
o. hep. com.	Gemeinsame Oeffnung beider Leberdrüsen.
osphr	Osphradium.
pall. k	Palliale Schleimkrause.
ped. k	Pedale Schleimkrause.
r^1—r^6	Randplatte der Radula.
r oder *rg*	Ringschaft der Stacheln.
ril	Rille auf der Schale.
rip	Rippe auf der Schale.
rst	Ringschaftstachel.
rsch	Ringschaftstachel (andere Sorte).
s	Seitenzahn der Radula.
sbcer	Subcerebralstrang.
so	Seitenorgan.
sp	Spaltraum.
spl	Seitenplatte der Dorsalschuppe.
str	Streifen im Suprategmentum oder Cilienstreifen der Kiemen.
subteg	Subtegmentum.
sup	Oberfläche.
suprateg	Suprategmentum.
vit	Dotter.
vsch	Ventralschuppe.
z	Zwischenzahn der Radula, Zapfen am Chitinbecher eines Stachels, Zelle.

Erklärung der Figuren.

Ein * bedeutet, dass die Zeichnung in beliebiger Vergrösserung ausgeführt wurde. Eine beigefügte Zahl bezeichnet die Stärke der zur Beobachtung benutzten Vergrösserung.

Lppr = Lupenpräparat.

Tafel 2.

Fig. 141. *Chaetopleura peruviana* (Lam.) $^1/_1$.
Fig. 142. „ „ *var. australis n. v.* $^1/_1$.
Fig. 143. „ *benaventi n. sp.* $^1/_1$.
Fig. 144. „ *fernandensis n. sp.* $^1/_1$.

Fig. 145. *Ischnochiton keili n. sp.* $2^{1}/_{2}/_{1}$.
Fig. 146. „ *varians n. sp.* $^{1}/_{1}$.
Fig. 147. „ „ „ „ $1^{1}/_{2}/_{1}$.
Fig. 148. „ „ „ „ $^{2}/_{1}$.
Fig. 149. „ „ „ „ $^{2}/_{1}$.
Fig. 150. „ „ „ „ $^{2}/_{1}$.
Fig. 151. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBRUNE). $2^{3}/_{4}/_{1}$. gez. nach dem grössten Exemplar.

Fig. 152. *Tonicia disjuncta* (FRBLY.) $^{35}/_{1}$. Nierenverzweigungen unter dem Rücken.

Fig. 153. *Onithochiton undulatus* (Q. G.) Ventralschuppen des Mantels. $^{100}/_{1}$.

Fig. 154. *Onithochiton undulatus* (Q. G.) Ventralschuppen des Mantels. $^{220}/_{1}$.

Fig. 155. *Onithochiton undulatus* (Q. G.) Herz von oben gesehen. $3^{1}/_{2}/_{1}$.

Fig. 156. *Onithochiton undulatus* (Q. G.) Dorsalstachel des Mantels. $^{100}/_{1}$.

Fig. 157. *Chiton olivaceus* SPGLER. Rechte Niere und Kiemenreihe von unten. $^{3}/_{1}$.

Fig. 158. *Chiton olivaceus* SPGLER. Hinterende der Ventralfläche. $^{3}/_{1}$.

Fig. 159. *Chiton olivaceus* SPGLER. Situs der Darmschlingen eines jugendl. Thieres. $^{4}/_{1}$.

Fig. 160. *Chiton olivaceus* SPGLER. Dorsalschuppe von oben und aussen. $^{145}/_{1}$. *

Fig. 161. *Chiton olivaceus* SPGLER. Dorsales Mantelepithel. Querschnitt. $^{125}/_{1}$.

Fig. 162. *Chiton olivaceus* SPGLER. Querschnitt durch die Ventralschuppen des Mantels. $^{750}/_{1}$. *

Fig. 163. *Chiton olivaceus* SPGLER. Querschnitt durch die Mantelkante. $^{250}/_{1}$.

Fig. 164, 165. *Chiton olivaceus* SPGLER. Querschnitt durch die Mantelkante. $^{250}/_{1}$.

Fig. 166, 167. *Chiton olivaceus* SPGLER. Querschnitt durch die Mantelkante. $^{500}/_{1}$.

Tafel 3.

Fig. 168. *Chiton olivaceus* SPGLER. Querschnitt durch Stachel II. $^{750}/_{1}$. *

Fig. 169. *Chiton olivaceus* SPGLER. Querschnitt durch die Cardia. $^{14}/_{1}$. Lppr.

Fig. 170. *Chiton olivaceus* SPGLER. Querschnitt durch die vordere Leberöffnung. $^{14}/_{1}$. Lppr.

Fig. 171. *Chiton olivaceus* SPGLER. Querschnitt durch die hintere Leberöffnung. $^{14}/_{1}$. Lppr.

Fig. 172. *Chiton olivaceus* SPGLER. Längsschnitt durch den Subradularsack und das Subradularorgan und zwar seitlich von der Mediane. 4 Schnitte vor Fig. 173. $^{145}/_1$.

Fig. 173. *Chiton olivaceus* SPGLER., ebenso, aber Medianschnitt.

Fig. 174. *Chiton olivaceus* SPGLER. Querschnitt durch ein Aesthet in der Nähe der aesthetenbildenden Kante des Mantels. *

Fig. 175. *Chiton olivaceus* SPGLER. Querschnitt durch das Osphradium. $^{100}/_1$.

Fig. 176. *Chiton magnificus* DESH. Niere, Aorta, von unten. $^3/_1$.

Fig. 177. „ „ „ Herz, Kiemen, von unten. $^3/_1$.

Fig. 178. „ „ „ Asymmetrisches Herz von unten. $2^1/_2/_1$.

Fig. 179. *Chiton cumingsi* FRBLY. Schale 4. Lupenansicht. $^{12}/_1$.

Fig. 180. „ „ „ „ 1. „ ca. $^{12}/_1$.

Fig. 181. „ „ „ Follikelmembran eines jungen Eies. *

Fig. 182. *Chiton cumingsi* FRBLY. Etwas älteres Stadium der Follikelzellen. *

Fig. 183. *Chiton cumingsi* FRBLY. Erste Anlage der Chorionanhänge. *

Fig. 184. *Chiton cumingsi* FRBLY. Ausgebildete Chorionanhänge.

Tafel 4.

Fig. 185. *Chiton cumingsi* FRBLY. Situs der Darmschlingen von oben. $^3/_1$.

Fig. 186. *Chiton cumingsi* FRBLY. Medianschnitt durch die vordern Segmente. $^{14}/_1$.

Fig. 187. *Chiton cumingsi* FRBLY. Längsschnitt etwas nach aussen von Fig. 186. $^{14}/_1$.

Fig. 188. *Chiton cumingsi* FRBLY. Seitenfeld der Schale 4 in der Ansicht von oben nach der Entkalkung, um die in einer Linie liegenden Augen zu zeigen. $^{100}/_1$. *

Fig. 189. *Chiton cumingsi* FRBLY. Schalenauge von unten gesehen aus Schale 1. *

Fig. 190. *Chiton granosus* FRBLY. Niere und Kiemen in der Ansicht von unten. Der Fuss ist rechts von der Körperwand getrennt und nach links hinüber geschlagen. $^2/_1$.

Fig. 191. *Chiton barnesi* GRAY. Lateralfalte, Kiemen und Mantel aus der Mitte des Körpers von unten. Der Mantel erscheint etwas verkürzt, weil er schräg nach oben gerichtet ist. $3^1/_2/_1$.

Fig. 192. *Chiton goodalli* BROD. Asymmetrie des Herzens und der Schalenmuskel. $^2/_1$.

Fig. 193. *Hanleya hanleyi* BEAN. Querschnitt durch das dorsale Mantelepithel. *

Fig. 194. *Hanleya hanleyi* BEAN. Situs viscerum von oben. $^3/_1$.

Fig. 195. „ „ „ Kieme mit Sinnesepithel aus einem Querschnitt durch die Mantelrinne. *

Fig. 196. *Hanleya hanleyi* Bean. Sinnesepithel der Kieme. * sehr starke Vergr.

Tafel 5.

Fig. 197. *Hanleya hanleyi* Bean. Querschnitt durch Niere, Mantel und Mantelrinne. $^{28}/_{1}$.

Fig. 198. *Hanleya hanleyi* Bean. desgl. $^{45}/_{1}$.

Fig. 199. „ „ „ desgl. $^{28}/_{1}$.

Fig. 200. „ „ „ Schema der Niere nach Querschnitten reconstruirt.

Fig. 201. *Lepidopleurus asellus* (Spgler.) Querschnitt durch die Mündung der Vorderleber. *

Fig. 202. *Lepidopleurus asellus* (Spgler.) desgl. durch die der Hinterleber. $^{70}/_{1}$.

Fig. 203. *Lepidopleurus asellus* (Spgler.) Schema des Oviducts in der Ansicht vom Rücken her reconstruirt nach Querschnitten durch ein noch nicht geschlechtsreifes Thier. In den Oviduct sind die Zotten eingetragen.

Fig. 204. *Lepidopleurus medinae n. sp.* Kopfscheibe und Fuss von unten. $^{5}/_{1}$.

Fig. 205. *Lepidopleurus medinae n. sp.* Radula. $^{145}/_{1}$.

Fig. 206. „ „ „ „ Magen von oben gesehen, reconstruirt nach Querschnitten. ca. $^{16}/_{1}$.

Fig. 207. *Lepidopleurus cajetanus* (Poli.) Hinterende des Körpers von unten und etwas von der Seite gesehen. $^{6}/_{1}$.

Fig. 208. *Lepidopleurus cajetanus* (Poli.) Hartgebilde des Mantels nach KOH. $^{150}/_{1}$.

Fig. 209. *Lepidopleurus cajetanus* (Poli.) Querschnitt durch die Dorsalschuppen.

Fig. 210. *Lepidopleurus cajetanus* (Poli.) Querschnitt durch einen Stachel aus der Seitenkante des Rückens. *

Fig. 211. *Lepidopleurus cajetanus* (Poli.) Querschnitt durch einen Stachel aus der Mitte des Rückens. *

Fig. 212. *Lepidopleurus cajetanus* (Poli.) Querschnitt durch ein Seitenorgan. * ca. $^{1000}/_{1}$.

Tafel 6.

Fig. 213, 214, 215. *Lepidopleurus cajetanus* (Poli.) Querschnitte durch die Niere. Die Lage derselben ist aus Fig. 217 ersichtlich. $^{28}/_{1}$.

Fig. 216. *Lepidopleurus cajetanus* (Poli.) Situs viscerum in der Ansicht von oben reconstruirt nach Querschnitten. *

Fig. 217. *Lepidopleurus cajetanus* (Poli.) Schema der Niere, Schleimkrausen, Kiemen, des Oviducts der rechten Seite in der Ansicht von unten, reconstruirt nach Querschnitten. Es sind nur die ventralen Nierenbäumchen eingetragen worden. *

Fig. 218. *Ischnochiton imitator* SMITH. Weibchen mit jungen Thierchen in der Mantelrinne. $^{2}/_{1}$.

Fig. 219. *Ischnochiton imitator* SMITH. Querschnitt durch die Mündung der Vorderleber. $^{28}/_{1}$.

Fig. 220. *Ischnochiton imitator* SMITH. Querschnitt durch die Mündung der Hinterleber. $^{28}/_{1}$.

Fig. 221. *Ischnochiton imitator* SMITH. Situs viscerum von oben gesehen. $7^{1}/_{2}/_{1}$.

Fig. 222. *Ischnochiton imitator* SMITH. Schema von Niere, Oviduct, Herz, Schleimkrausen, Osphradium von unten gesehen. $^{9}/_{1}$.

Tafel 7.

Fig. 223. *Ischnochiton imitator* SMITH. Querschnitt durch die Mantelrinne. $^{34}/_{1}$.

Fig. 224. *Ischnochiton imitator* SMITH. Ei aus der Mantelrinne mit stark gequollenem Chorion. $^{100}/_{1}$.

Fig. 225. *Ischnochiton imitator* SMITH. Chorionanhang.

Fig. 226. *Ischnochiton imitator* SMITH. Querschnitt durch das Epithel des Rückens, um die Innervirung der Aestheten zu zeigen. * bei $^{500}/_{1}$.

Fig. 227. *Ischnochiton keili n. sp.* Schale 4. Flächenansicht. $^{11}/_{1}$.

Fig. 228. ,, ,, ,, ,, Schale 8. Seitenansicht. $^{7}/_{1}$.

Fig. 229. ,, ,, ,, ,, Mantelschuppen nach KOH. *

Fig. 230. ,, ,, ,, ,, Radula. $^{145}/_{1}$.

Fig. 231, 232 fehlen.

Fig. 233. *Ischnochiton varians n. sp.* Dorsalschuppen von der Basis (Innenfläche) aus gesehen. $^{50}/_{1}$.

Fig. 234. *Ischnochiton varians n. sp.* Situs viscerum von oben gesehen. $^{6}/_{1}$.

Fig. 235. *Ischnochiton varians n. sp.* Radula $^{145}/_{1}$.

Fig. 236. ,, ,, ,, ,, Chorionanhänge. *

Fig. 237. *Ischnochiton punctulatissimus* (SOW.) Hartgebilde des Mantels nach KOH. $^{145}/_{1}$.

Fig. 238. *Ischnochiton punctulatissimus* (SOW.) Radula. $^{145}/_{1}$.

Fig. 239. *Ischnochiton ruber* (L.) Querschnitt durch die Osphradien und die grossen Drüsen am Hinterende der Mantelrinnen. $^{28}/_{1}$.

Fig. 240. *Ischnochiton ruber* (L.) Querschnitt durch die Fussohle in der Nähe der Vorderkante, um die Reste der embryonalen Fussdrüse (?) zu zeigen. $^{70}/_{1}$.

Fig. 241. *Ischnochiton ruber* (L.) Querschnitt durch das dorsale Mantelepithel. * starke Vergr.

Fig. 242. *Tonicella marmorea* (FABRICIUS.) Ein Exemplar mit sehr grosser hinterster Kieme. $^{5}/_{1}$.

Tafel 8.

Fig. 243. *Tonicella marmorea* (FABRICIUS.) Kleiner Rückenstachel. * starke Vergr.

Fig. 244. *Tonicella marmorea* (FABRICIUS.) Kantenstachel. * starke Vergr.

Fig. 245. *Tonicella marmorea* (FABRICIUS.) Herz mit sehr asymmetrischen Herzohren. Exemplar von Spitzbergen. $^{5}/_{1}$.

Fig. 246. *Tonicella marmorea* (FABRICIUS.) Ei (Chorion) in Glycerin. $^{50}/_{1}$.

Fig. 247. *Tonicella marmorea* (FABRICIUS.) Chorionlappen im optischen Schnitt. * starke Vergr.

Fig. 248. *Trachydermon cinereus* (L.) Chorion im optischen Schnitt. * starke Vergr.

Fig. 249. *Tonicia disjuncta* (FRBLY.) Rückenansicht. $^{1}/_{1}$.

Fig. 250. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Schale 4, linke Hälfte, von oben gesehen. $6^{1}/_{2}/_{1}$.

Fig. 251. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Radula. $^{30}/_{1}$.

Fig. 252. „ „ „ Hartgebilde des Mantels nach KOH. $^{50}/_{1}$.

Fig. 253. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Hoden, Vasa deferentia, Herz, Kiemen nach Entfernung des Fusses und der Darmschlingen. $2^{3}/_{4}/_{1}$.

Fig. 254. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Schale 1, 4, 8 von innen gesehen. $^{2}/_{1}$.

Fig. 255. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Situs des Darmcanals in der Ansicht von oben. $^{6}/_{1}$.

Fig. 256. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Querschnitt in der Höhe der weiblichen Genitalöffnung. $^{12}/_{1}$.

Fig. 257. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Querschnitt durch beide Ovarien am Hinterende des IV. Segments (Glycerinpräparat). $^{50}/_{1}$.

Fig. 258. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Querschnitt durch Niere und Mantelrinne. $^{50}/_{1}$.

Fig. 259. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Querschnitt durch das dorsale Mantelepithel. * sehr starke Vergr.

Fig. 260. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Querschnitt durch das Osphradium mit darunter liegender Quercommissur des Lateralmarks. $^{145}/_{1}$.

Fig. 261. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Eine Stelle aus dem Osphradium. $^{1000}/_{1}$.

Taf. 9.

Fig. 262. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Querschnitt durch den innern Anfang des Vas deferens. $^{50}/_{1}$.

Fig. 263. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Querschnitt durch die Hoden am Anfang des Vas deferens. $^{14}/_{1}$.

Fig. 264. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Querschnitt durch die Hoden am Anfange des 4. Segments nach einem Glycerinpräparat. $^{50}/_{1}$.

Fig. 265. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Querschnitt durch die gemeinsame Leberöffnung. $^{14}/_{1}$.

Fig. 266. *Nuttalochiton hyadesi* (ROCHEBR.) Schema der Niere, reconstruirt nach Querschnitten. *

Fig. 267. *Callistochiton viviparus n. sp.* Schale 4 von vorn und oben. $^{12}/_{1}$.

Fig. 268. *Callistochiton viviparus n. sp.* Eine mittlere Schale von oben. $^{12}/_{1}$.

Fig. 269. *Callistochiton viviparus n. sp.* Schale 8 von oben. $^{12}/_{1}$.

Fig. 270. „ „ „ „ Schale 8 von unten. $^{12}/_{1}$.

Fig. 271. „ „ „ „ Schale 1 von vorn und oben. $^{12}/_{1}$.

Fig. 272. *Callistochiton viviparus n. sp.* Schale 1 senkrecht von oben gesehen. $^{12}/_{1}$.

Fig. 273. *Callistochiton viviparus n. sp.* Hartgebilde des Mantels nach KOH. $^{145}/_{1}$.

Fig. 274, 275. *Callistochiton viviparus n. sp.* Querschnitt durch das Rückenepithel des Mantels. * sehr starke Vergr.

Fig. 276. *Callistochiton viviparus n. sp.* Querschnitt durch die Einmündung der Vorderleber. $^{14}/_{1}$.

Fig. 277. *Callistochiton viviparus n. sp.* Querschnitt durch die Einmündung der Hinterleber. $^{14}/_{1}$.

Fig. 278. *Callistochiton viviparus n. sp.* Embryo von oben. $^{145}/_{1}$.

Fig. 279. *Callistochiton viviparus n. sp.* Unterseite des Embryos, Seitenrand. *

Fig. 280. *Callistochiton viviparus n. sp.* Schalenloch einer embryonalen Schale von oben gesehen. * sehr starke Vergr.

Fig. 281. *Callistochiton viviparus n. sp.* Schema der Niere von oben gesehen, reconstruirt nach Querschnitten. *

Fig. 282. *Callochiton laevis* (Montagu.) Ansicht des Thiers von oben. $^{8}/_{1}$.

Fig. 283. *Callochiton laevis* (Montagu.) Hartgebilde des Mantels nach KOH. * mittlere Vergr.

Fig. 284. *Callochiton laevis* (Montagu.) Aestheten der Area centralis nach der Entkalkung von oben gesehen, in Glycerin. $^{31}/_{1}$.

Fig. 285. *Callochiton laevis* (Montagu.) Seitenfeld von Schale 5 mit Augen nach der Entkalkung.

Tafel 10.

Fig. 286. *Callochiton laevis* (Montagu.) Seitenansicht eines entkalkten Schalenstückes mit dem optischen Längsschnitt eines augenführenden Aestheten. * starke Vergr.

Fig. 287. *Callochiton laevis* (Montagu.) Längsschnitt durch ein Schalenauge. * starke Vergr.

Fig. 288. *Callochiton puniceus* (Gld.) Hartgebilde des Mantels nach KOH; wahrscheinlich $^{145}/_{1}$.

Fig. 289. *Callochiton puniceus* (Gld.) Dorsalschuppen des Mantels auf dem Querschnitt. $^{100}/_{1}$.

Fig. 290. *Callochiton puniceus* (Gld.) Aesthet mit zerstreutem Pigment aus einem Seitenfeld einer mittlern Schale in der Nähe der Mediane. Flächenansicht nach der Entkalkung. ca. $^{300}/_{1}$.

Fig. 291. *Callochiton puniceus* (GLD.) Entkalktes Seitenfeld (in Glycerin) in der Nähe des Mantelrandes mit ausgebildeten Augen. Flächenbild. $^{145}/_1$.

Fig. 292. *Callochiton puniceus* (GLD.) Querschnitt durch die Schale in der Nähe der aesthetenbilden Kante mit Anlage eines Schalenauges. $^{125}/_1$.

Fig. 293. *Callochiton puniceus* (GLD.) Querschnitt durch ein ausgebildetes Schalenauge. $^{125}/_1$.

Fig. 294. *Chaetopleura peruviana* (LAM.) Stück aus einem grossen Mantelhaar in Glycerin. *

Fig. 295. *Chaetopleura peruviana* (LAM.) Spitze desselben mit Längsspalt. *

Fig. 296. *Chaetopleura peruviana* (LAM.) Spitze desselben mit Rest eines Stachels. *

Fig. 297. *Chaetopleura peruviana* (LAM.) Doppelborste. *

Fig. 298. „ „ „ Ringschaftbecherstachel.

Fig. 299, 300. „ „ „ Längsschnitt durch das dorsale Mantelepithel * bei sehr starker Vergr.

Fig. 301. *Chaetopleura peruviana* (LAM.) Herz und Vas deferens in der Ansicht von unten. $^5/_1$.

Tafel 11.

Fig. 302. *Chaetopleura peruviana* (LAM.) Niere von unten gesehen nach einem frischen Präparat. Der Trichterabschnitt (*tr*) ist nach Querschnitten mit punktirten Linien eingetragen worden. $^8/_1$.

Fig. 303. *Chaetopleura peruviana* (LAM.) Ei, dem Ovar entnommen, mit den Chorionanhängen. Dasselbe ist noch nicht völlig reif. $^{145}/_1$.

Fig. 304. *Chaetopleura fernandensis n. sp.* Die vordern vier Schalen von oben. $3^1/_2/_1$.

Fig. 305. *Chaetopleura benaventei n. sp.* Chorion des Eies aus einem 17 mm langen Thier. *

Fig. 306. *Chaetopleura benaventei n. sp.* 3 Felder desselben bei sehr starker Vergr. *

Fig. 307. *Variolepis iquiquensis n. sp.* Hartgebilde des Mantels nach KOH. $^{100}/_1$.

Fig. 308, 309. *Variolepis iquiquensis n. sp.* desgl. * bei sehr starker Vergr.

Fig. 310. *Variolepis iquiquensis n. sp.* Rückenansicht. $^4/_1$.

Fig. 311. „ „ „ „ Radula. $^{145}/_1$.

Die Muscheln der Sammlung Plate.

(Systematische Uebersicht.)

Von

Dr. Walter Stempell,
Assistent am zoologischen Institut der Universität Greifswald.

Hierzu Tafel 12.

Bevor ich die bereits an den Nuculiden (1898) begonnene vergleichend-anatomische Bearbeitung des Plate'schen Muschelmaterials weiterführe, gebe ich nachstehend zunächst eine Aufzählung aller von Plate gesammelten Arten. Da diese Zusammenstellung nur den praktischen Zweck haben kann, eine vollständige, gedrängte Uebersicht des ganzen Materials bei möglichst gleichmässiger Behandlung aller Species zu liefern, so habe ich dieselbe auf eine rein conchyliologische Basis gestellt. Nur für die allgemeinere Anordnung des Stoffes, die Classificirung der Gattungen und Familien, habe ich versucht, das Pelseneer'sche (1889 p. 51, 52; 1891 p. 275—279; 1894)[1], auf dem Bau der Kiemen beruhende System zur Anwendung zu bringen, ohne indessen bei der Lückenhaftigkeit unserer augenblicklichen anatomischen Kenntnisse für einwandsfreie Unterbringung jeder einzelnen Species garantiren zu können.

Gern benutze ich noch die Gelegenheit, um sowohl Herrn Prof. Dr. Plate für die Ueberlassung des gesammten, reichhaltigen Materials,

---

[1]) cf. auch Lang 1894 p. 580—587.

als auch Herrn Geh. Regierungsrath Prof. Dr. VON MARTENS für die liebenswürdige Unterstützung, welche er mir bei der vorliegenden Arbeit hat zu Theil werden lassen, an dieser Stelle meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Die Sammlung PLATE umfasst an Lamellibranchiern 53 Species, welche theils von der südamerikanischen Küste (sowie den ihr nahe gelegenen Inseln) zwischen Iquique und der Magellanstrasse, theils von Juan Fernandez (Mas a tierra) und den Falklands-Inseln stammen. Die Anzahl der neuen Arten beläuft sich auf 7, und es ist bemerkenswerth, dass von diesen letztern nicht weniger als 4 auf die Insel Juan Fernandez entfallen.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass sich die Typen der neuen Arten im Berliner Museum für Naturkunde befinden.

I. Protobranchia.

Leda sulculata (GOULD).

Nucula sulculata, GOULD 1852, p. 424, tab. 37, fig. 539 a—e.

Synonym: *Leda orangica* MABILLE et ROCHEBRUNE (1889 p. 113, tab. 8, fig. 3 a—c) ist wohl nur eine Farbenvarietät, da viele der vorliegenden Exemplare, die sicher zu derselben Art gehören, eine gelbliche Färbung der ventralen Schalenoberfläche zeigen (cf. auch meine Nuculidenarbeit 1898 p. 343 Fussnote 1).

Nicht synonym scheint mir die aus Valparaiso beschriebene *Nucula cuneata* SOWERBY I (1832 p. 198, auch bei SOWERBY II 1841 —1843 p. 4 Nr. 20 fig. 15) = *Leda cuneata* SOWERBY I (REEVE-SOWERBY II 1871 tab. 6, fig. 35 a und b) zu sein, da das Hintertheil dieser Species nach den SOWERBY'schen und REEVE-SOWERBY'schen Abbildungen etwas mehr dorsalwärts aufgebogen ist.

Von den vorliegenden Exemplaren sind die aus Punta Arenas stammenden hinten ein wenig stärker abgestutzt als die übrigen.

Fundorte: Talcahuano, Calbuco 10 Faden Tiefe, Punta Arenas.

Malletia chilensis Des Moulins.

Des Moulins 1832 p. 90, fig. 1—8.

Synonym: *Solenella norrisii* Sowerby I (1832 p. 187). Wie ich schon früher (1898 p. 343 Fussnote 2) dargethan habe, gebührt die Priorität dem Des Moulins'schen Namen, da dieser am 15. Januar 1832 publicirt wurde, während die Sowerby'sche Beschreibung erst vom 11. December desselben Jahres datirt ist.

Synonym: *Ctenoconcha* (Gray 1840) *nuculoides* Bl.[1]) bei Dupetit-Thouars (1841—1844 tab. 22, fig. 8).

Fundorte: Hafen von Coquimbo, Talcahuano 10 Faden Tiefe, Calbuco 10 Faden Tiefe.

II. Filibranchia.

Arca angulata King.

Fig. 1—9 (in natürlicher Grösse).

King 1832—1834 p. 336. Einzige Abbildung bei Reeve 1843—1844 tab. 13, fig. 84.

Da die Reeve'sche Abbildung dieser eigenartigen Species nur die Dorsalansicht eines keineswegs typischen Exemplars darstellt, so habe ich ein solches in Fig. 1 und 2 in natürlicher Grösse abgebildet. Die äussere Form wird indessen durch die Gestaltung der Unterlage und Umgebung des Thieres sehr mannigfaltig modificirt. Auch reiben sich die Wirbel bei alten Exemplaren fast vollkommen ab, die Felder der Ligamentarea bedecken sich mit einer dicken Kalkkruste, und es sehen dann die Thiere äusserlich oft einem ovalen Stein viel ähnlicher als einer Muschel. Man vergleiche die verschiedenen, in Fig. 3—9 dargestellten Seitenansichten.

Fundort: Zahlreiche Exemplare aus der Gezeitenzone von den Felsen der Küste, sowie aus 20—40 Faden Tiefe bei Juan Fernandez.

---

[1]) Soll vermuthlich heissen: Blainville, der wohl die Art im Pariser Museum so benannt hat.

Arca gradata Broderip et Sowerby I.

Broderip and Sowerby I 1828—1829 p. 365, 366. Abbildung bei Reeve 1843—1844 tab. 14, fig. 92.

Fundort: Nur ein kleines, stark abgeriebenes Exemplar dieser weit verbreiteten Species aus dem Meerbusen von Cavancha (oder Molle?) bei Iquique.

Arca (Barbatia) platei n. sp.

Fig. 10—12 (in natürlicher Grösse).

Schale rhombisch, vorn niedriger als hinten, ungleichseitig: vorn kürzer als hinten, zusammengedrückt. Rückenrand grade, vordere und hintere dorsale Ecke abgerundet, vordere ventrale Ecke mehr oder minder stark abgerundet, hintere ventrale Ecke meist ausgezogen, selten stumpfer. Ventralrand etwas concav. Schalenaussenfläche mit concentrischen Rippen, die durch radiale Furchen in Tuberkel aufgelöst werden. Periostracum dunkelbraun, an den Wirbeln abgerieben, ventralwärts behaart, Wirbel einander genähert. Ligamentarea schmal, mittlere Zähne verkümmert, seitliche — vorn 4, hinten 5 — sehr schräg, fast parallel zum Rückenrand, gestellt, besonders die hintern leistenförmig, an den Kanten fein gekerbt. Dicke: 7—9 mm, Höhe (am Wirbel): 9—12 mm, Länge (ohne die Haare des Periostracums): 19—23 mm.

Diese Species, welche ich nach ihrem Entdecker benenne, unterscheidet sich von der annähernd ähnlichen *Arca bullata* Reeve (1843 bis 1844 tab. 16, fig. 107; 1844 p. 126) besonders durch ihre Ungleichseitigkeit und die schiefe Stellung ihrer Zähne.

Fundort: 13 Exemplare aus der Gezeitenzone von Juan Fernandez.

Pectunculus intermedius Broderip.

Broderip 1832 p. 126.

Die grössern, mehr abgeriebenen Exemplare erscheinen gelblich gefleckt.

Fundorte: Iquique, Cavancha und Molle (zwei kleine Meerbusen nicht weit südlich von Iquique), Coquimbo.

Mytilus cuneiformis Reeve.

Reeve 1857—1858 tab. 5, fig. 18.

Die wenigen vorliegenden Exemplare unterscheiden sich von dem Reeve'schen (aus der Bai von Guayaquil) nur durch eine geringere Convexität des Ventralrandes. Derselbe Unterschied besteht auch mit den Exemplaren des Berliner Museums für Naturkunde (aus Callao), welche ausserdem auch noch etwas weniger stark aufgeblasen erscheinen, als die Schalen der Plate'schen Sammlung.

Fundort: Coquimbo.

Mytilus pilosus Reeve.[1])

Reeve 1857—1858 tab. 8, fig. 35.

Die vorliegende *Mytilus*-Species aus Juan Fernandez, welche wohl unbedenklich mit der von Reeve ohne Fundortsangabe beschriebenen Art zu identificiren ist, unterscheidet sich von der letztern nur dadurch, dass die meisten Exemplare etwas weniger stark behaart sind als das von Reeve abgebildete. Bei ältern Thieren sind die Haare sogar fast vollkommen abgerieben oder doch durch eine die Schale überziehende Kalkkruste verdeckt. Die Farbe der meisten Schalen ist gelblich und zeigt zuweilen einige braune Flecke. Eine einzelne, wenig grössere *Mytilus*-Schale aus Iquique oder Coquimbo weist zwar keine Spur von Behaarung auf, dürfte aber ihrem ganzen Habitus nach wohl nur als Varietät dieser Species aufzufassen sein.

Fundorte: Zahlreiche Exemplare aus Juan Fernandez zwischen den Steinen der Bahia Padres, ein einzelnes Exemplar aus Iquique oder Coquimbo.

Mytilus chorus Molina.

Molina 1782 p. 202.

Synonym: *Mytilus albus* Molina (1782 p. 348).

Aus dem vorliegenden, sehr reichhaltigen Material ergiebt sich, dass diese Art conchyliologisch jedenfalls von der als *Mytilus chilensis* Hupé (s. u.) beschriebenen Form zu trennen ist, da der schon von

[1]) Nicht Recluz, da das den Namen enthaltende Manuscript (Cuming'sche Sammlung) von Recluz nicht veröffentlicht worden ist, so dass die erste Beschreibung in der Literatur von Reeve (l. c.) herrührt.

Hupé (1854 p. 309) hervorgehobene Unterschied in der Bezahnung sich auf alle, auch die jüngsten, Exemplare erstreckt. Allerdings ist die Hupé'sche Diagnose von *Mytilus chorus* in so fern nicht ganz erschöpfend, als in vielen Fällen nicht nur ein Zahn, sondern deren zwei am Schloss vorhanden sind; aber drei oder mehr Zähne, wie bei *Mytilus chilensis*, habe ich jeden Falls bei *Mytilus chorus* niemals finden können. Dazu kommt noch, dass auch die Verbreitungsbezirke beider Species streng getrennt scheinen: *Mytilus chorus* kommt nämlich nur im nördlichen, *Mytilus chilensis* dagegen nur im südlichen Theil der chilenischen Küste vor. Der Uebersichtlichkeit halber stelle ich hier die wesentlichen conchyliologischen[1]) Kennzeichen beider Formen neben einander:

Mytilus chorus. Ein oder zwei ziemlich grosse, meist stumpf kegelförmige Schlosszähne mit dazwischen liegender tiefer Bucht. Der Verbreitungsbezirk dieser Species erstreckt sich nach vorliegendem Material an der chilenischen Küste südlich ungefähr bis Coquimbo.[2])

Mytilus chilensis. Drei oder mehr kleine, leistenförmige Schlosszähne. Die nördliche Grenze des Verbreitungsbezirkes ist nach vorliegendem Material ungefähr Tumbes (eine Halbinsel bei Talcahuano)[3]), die südliche Punta Arenas.

Ein weniger durchgreifender Unterschied zwischen beiden Species liegt darin, dass *M. chilensis* im allgemeinen verhältnissmässig höher und weniger dick ist als *M. chorus*. So verhält sich bei einer Schale von *M. chorus* die Dicke : Höhe : Länge = 25 : 47 : 85, während dieselben Maasse eines *M. chilensis* das Verhältniss 30 : 30 : 67 ergeben. Die geringe principielle Wichtigkeit dieser Kennzeichen erkennt man indessen daran, dass es einerseits Schalen von *M. chorus* giebt, wo jenes Verhältniss = 42 : 53 : 133 ist, während andrerseits Schalen von *M. chilensis* das Verhältniss 22 : 30 : 55 aufweisen.

Fundorte von *Mytilus chorus:* Bucht von Cavancha bei Iquique, Coquimbo.

[1]) Vielleicht gelingt es bei eingehender Untersuchung, diesen conchyliologischen Unterschieden der beiden Species noch weitere anatomische hinzuzufügen. Vorläufig habe ich in dieser Beziehung nur so viel feststellen können, dass die hintere Mantelrandgegend bei *M. chilensis* gewöhnlich braun pigmentirt ist, während sie bei *M. chorus* fast weiss erscheint.

[2]) Nach Hupé (1854 p. 309) soll sie allerdings noch bei Concepcion vorkommen.

[3]) Nach der Hupé'schen Fundortsangabe (l. c.) würde Valparaiso diese nördliche Grenze sein.

Mytilus chilensis Hupé.

Hupé 1854 p. 309 tab. 5, fig. 4.

Synonym: *Mytilus hupeanus* Mabille et Rochebrune (1889 p. 118).

Diese schon oben näher charakterisirte Species ist durch eine grosse Variabilität ihrer äussern Form ausgezeichnet. Während nämlich viele Schalen in Gestalt und Maassverhältnissen denjenigen von *Mytilus chorus* äusserst ähnlich sind, giebt es deren andere, bei denen sich im extremsten Falle die Dicke zur Höhe wie 1 : 1 verhält. Es dürften dies Exemplare sein, welche ungefähr der von Mabille u. Rochebrune (l. c.) als *M. hupeanus* beschriebenen Art entsprechen. Da die Zugehörigkeit derartiger Formen zu *M. chilensis* durch zahlreiche Uebergangsformen ziemlich sicher gestellt ist, so würde man es bei *M. hupeanus* höchstens mit einer schlecht begrenzten Varietät von *M. chilensis* zu thun haben. Zum Vergleich gebe ich in Nachstehendem die Maasse einiger Exemplare:

Dicke	25 mm	29 mm	29 mm	30 mm
Höhe	33 mm	34 mm	31 mm	30 mm
Länge	64 mm	62 mm	65 mm	67 mm.

Es sei noch bemerkt, dass die an *M. hupeanus* Mab. et Rochebr. erinnernden Exemplare zuweilen eine concave Einkrümmung ihres Ventralrandes sowie eine violette Färbung ihrer inneren Schalenoberfläche zeigen.

Fundorte: Halbinsel Tumbes bei Talcahuano, Calbuco, Puerto Montt, Punta Arenas.

Vulgärname: Quilmao.

Mytilus (Aulacomya) magellanicus Chemnitz.

Chemnitz 1785 p. 162, tab. 83, fig. 742, 743.

Aehnlich wie bei den beiden letzthin besprochenen Mytiliden mit glatter Schalenaussenfläche kann man auch bei den zur Untergattung *Aulacomya* und speciell zum Formenkreis des *Mytilus magellanicus* Chemn. gehörigen Mytiliden Verschiedenheiten constatiren, welche mit der Verschiedenheit der Fundorte Hand in Hand gehen. Während sich aber bei jenen glattschaligen Mytiliden zwei in conchyliologischer Hinsicht wenigstens scharf getrennte Species unterscheiden liessen, sind hier meistens mehr oder minder deutliche

Uebergänge zwischen den verschiedenen Formen vorhanden, und man wird daher gut thun, vorläufig alle diese differenten Gestalten nur als Varietäten der alten Species *Mytilus magellanicus* Chemn. aufzufassen. Nachstehend gebe ich zunächst eine gedrängte Uebersicht aller in der Plate'schen Sammlung vertretenen Formen, indem ich sie mit ihren wesentlichen Merkmalen nach den Fundorten in der Reihenfolge von Süden nach Norden zu aufführe.[1])

1. Alte Schalen aus Seño Almirantazgo (ein grosser Fjord im Feuerland).

Ventralrand fast grade, wenig concav, Wirbel ventralwärts wenig umgebogen. Rippen grob, überall deutlich. D : H : L = 30 : 47 : 106.

2. Junge Schalen aus Punta Arenas.

Ventralrand grade, wenig convex. Wirbel ventralwärts wenig umgebogen. Rippen grob, überall deutlich. D : H : L = 15 : 20 : 40.

3. Junge Schalen aus Puerto Montt.

Ventralrand stark concav. Wirbel ventralwärts stark umgebogen, Rippen grob, überall deutlich. D : H : L = 10 : 22 : 31.

4. Junge Schalen aus Calbuco.

Ventralrand grade. Wirbel ventralwärts wenig umgebogen, Rippen grob, überall deutlich. D : H : L = 10 : 15 : 32.

5. Alte Schalen aus Calbuco.

Ventralrand stark concav. Wirbel ventralwärts umgebogen, Rippen grob, an der dorsalen Hinterhälfte der Schale undeutlich oder ganz fehlend. D : H : L = 36 : 58 : 118.

6. Junge Schalen von der Halbinsel Tumbes bei Talcahuano.

Ventralrand concav, Wirbel ventralwärts ein wenig umgebogen, Rippen grob, überall ziemlich deutlich. D : H : L = 16 : 26 : 57.

7. Junge Schalen von der Halbinsel Tumbes bei Talcahuano.

Ventralrand grade, Wirbel nur wenig ventralwärts umgebogen, Rippen feiner als bei 1—6, überall deutlich. D : H : L = 16 : 25 : 43.

8. Alte Schalen von Talcahuano und der Halbinsel Tumbes bei Talcahuano.

Ventralrand grade, Wirbel nur wenig ventralwärts umgebogen, Rippen feiner als bei 1—6, an der dorsalen Hinterhälfte der Schale undeutlich oder ganz fehlend. D : H : L = 34 : 45 : 89.

9. Mittelgrosse Schalen aus den Meerbusen von Cavancha und Molle bei Iquique.

---

[1]) Die Abkürzungen bedeuten: D = Dicke, H = grösste Höhe und L = Länge der Schale.

Ventralrand grade oder wenig convex. Wirbel grade oder nur sehr wenig ventralwärts umgebogen, Rippen ungefähr ebenso wie bei 7 und 8. D : H : L = 38 : 41 : 84.

Aus dieser Zusammenstellung geht zunächst hervor, dass die unter 1 und 2 aufgeführten Formen ohne Bedenken als typische Vertreter der Species *Mytilus magellanicus* Chemn. aufgefasst werden können. Dasselbe gilt auch noch von Nr. 4, wogegen die ventralwärts stark eingekrümmten, höhern und dickern Schalen aus Puerto Montt (Nr. 3), ferner die ältern Schalen aus Calbuco (Nr. 5) und endlich einige Schalen, welche die Fundortsbezeichnung Tumbes[1]) tragen (Nr. 6), nicht mehr als typische Stücke von *M. magellanicus* zu betrachten sind. Vielmehr nähern sich diese Formen, welche ich wegen ihres eingekrümmten Ventralrandes als *var. curvata* bezeichnen will, durch ihre grössere Dicke und Höhe sowie besonders durch die bei alten Exemplaren bereits hervortretende Undeutlichkeit der Rippen an der dorsalen Hälfte des Hinterendes den unter 7 und 8 beschriebenen Schalen aus Talcahuano und Tumbes, welche sich von ihnen eigentlich nur durch verhältnissmässig noch grössere Dicke, gestrecktern Verlauf des Ventralrandes und durch die grössere Feinheit ihrer Rippen unterscheiden. Man wird daher vom conchyliologischen Standpunkte diese letztere Form, welche dem *Mytilus americanus* d'Orbigny (d'Orbigny 1835—1843 p. 648, erste Abbildung bei Tapparone Canefri 1874 tab. 4, fig. 5, 5a) entspricht, ebenfalls nur als eine noch weiter nördlich vorkommende Varietät von *M. magellanicus*, am besten unter dem Namen: *var. americana*, anzusehen haben. Fassen wir endlich die am meisten nördlich gefundenen Exemplare (Nr. 9) ins Auge, so finden wir, dass sich bei diesen Wirbel und Ventralrand vollkommen grade gestreckt haben, ja, dass sogar an dem letztern zuweilen eine schwache Neigung zu convexer Krümmung vorhanden ist und dass die Schalen selbst dicker, niedriger und kürzer geworden sind. Diese letztere Form, die nördlichste von allen, entspricht nun wohl der von Hupé (1854 p. 311, 312 tab. 5, fig. 5, 5a) als *Mytilus orbignyanus* beschriebenen Species[2]) und würde,

[1]) Vermuthlich beruht aber diese Fundortsangabe auf einem Irrthum, da nach den sämmtlichen übrigen Befunden kaum anzunehmen ist, dass sich die in Rede stehende Varietät so weit nach Norden erstreckt.

[2]) Wenn auch Hupé (l. c.) die d'Orbigny'sche Species *Mytilus americanus* nicht zu kennen scheint, so ist doch dem von ihm erwähnten Fundorte (Coquimbo) nach anzunehmen, dass er nicht die *var. americana* sondern die nördlichste Form vor Augen gehabt hat. Der von Tapparone Canefri (1874 p. 143) beschriebene

da sie von der *var. americana* keineswegs scharf abgegrenzt ist, ebenfalls nur als Varietät von *M. magellanicus*, nämlich als *var. orbignyana* aufzufassen sein.[1] Im Nachfolgenden stelle ich noch einmal kurz die angeführten vier Formen mit ihren wesentlichen Kennzeichen und Fundorten zusammen:

a) *Mytilus magellanicus* CHEMNITZ s. str.

Ventralrand grade resp. wenig nach aussen oder innen gebogen, Wirbel ein wenig ventralwärts umgebogen. Rippen grob, auch an ältern Schalen überall deutlich. Seño Almirantazgo, Punta Arenas Calbuco (?).

b) *Mytilus magellanicus var. curvata n. var.*

Ventralrand stark concav eingebogen, Wirbel ventralwärts umgebogen. Rippen grob, bei ältern Schalen an der dorsalen Hinterhälfte undeutlich. Schalen dicker und höher als bei a. Puerto Montt, Calbuco, Tumbes (?).

c) *Mytilus magellanicus var. americana* D'ORBIGNY.

Ventralrand grade, Wirbel ventralwärts ein wenig umgebogen, Rippen feiner als bei a und b, bei ältern Schalen an der dorsalen Hinterhälfte undeutlich resp. ganz fehlend. Schalen dicker als bei a und ungefähr ebenso hoch wie bei b. Talcahuano und Tumbes bei Talcahuano.

d) *Mytilus magellanicus var. orbignyana* HUPÉ.

Ventralrand und Wirbel grade. Rippen wie bei c. Schalen dicker, niedriger und kürzer als bei c. Meerbusen von Cavancha und Molle bei Iquique.

Mytilus (Aulacomya) purpuratus (LAMARCK).

Modiola purpurata LAMARCK 1819 p. 113, 1836 p. 22.

Synonym: *Mytilus ovalis* LAMARCK (1819 p. 121, 1836 p. 40).

Fundorte: Zahlreiche typische Exemplare aus den Meerbusen von Cavancha und Molle bei Iquique, Coquimbo, Puerto Montt, Punta Arenas.

Mytilus orbignyanus HUPÉ ist jeden Falls mit der oben abgehandelten nördlichsten Form identisch.

[1]) Die Vermuthung, dass *M. orbignyanus* HUPÉ möglicher Weise nur eine Varietät von *M. americanus* D'ORB. sei, spricht bereits TAPPARONE CANEFRI (1874 p. 143) aus.

Mytilus (*Aulacomya*) *granulatus* Hanley.

Hanley 1842—1856 [1]) p. 246, 1844 a p. 17.

Diese an den Küsten Chiles scheinbar sehr weit verbreitete Species zeigt eine grosse Variabilität. Längliche Formen mit wenig eingerollten Wirbeln und feiner Rippung wechseln mit kürzern ab, welche meist an den Wirbeln stärker eingerollt und gröber gerippt sind. Besonders auffallend ist eine sehr stark eingerollte, äusserst kurze, grau gefärbte Localvarietät aus Coquimbo.

Fundorte: Meerbusen von Cavancha und Molle bei Iquique (darunter einige junge Exemplare aus Löchern der Schale von *Chama pellucida* Broderip), Coquimbo, der Halbinsel Tumbes bei Talcahuano, Talcahuano, Calbuco, Puerto Montt.

Modiolarca trapezina (Lamarck).

Modiola trapezina Lamarck 1819 p. 114, 1836 p. 24.

Synonym: *Gaimardia trapesina* (Gould 1852 p. 459, tab. 41, fig. 568).

Auch die sieben *Modiolarca*-Arten, welche Mabille u. Rochebrune (1889 p. 120, 121, 124, tab. 7, fig. 1—7) ausser *Modiolarca trapezina* Lam. noch von der Baie Orange anführen, und welche nur in verschiedenen Tiefen und an verschiedenen Stellen leben sollen, unterscheiden sich so unwesentlich im Umriss von einander und von *Modiolarca trapezina* Lam., dass sie wohl höchstens als Varietäten dieser letztern anzusehen sind.

An den vorliegenden Exemplaren machen sich ebenfalls derartige kleine Verschiedenheiten bemerkbar, indem die Schalen einmal verschieden stark aufgeblasen sind und ferner die Färbung zwischen hell gelb und dunkel braun variirt.

Fundort: Punta Arenas.

Phaseolicama magellanica Rousseau.

Rousseau 1853—1854 p. 116, tab. 26, fig. 2, 2 a—2 d.

Die vorliegende Species, welche jeden Falls nicht, wie Smith (1885 p. 279) annimmt, synonym mit *Modiolarca trapezina* Lam. ist,

[1]) Genauer: 1843, da derjenige Abschnitt des Werkes, in welchem *M. granulatus* beschrieben wird, in diesem Jahre erschienen ist (cf. Preface p. V).

stimmt im Allgemeinen gut mit dem von ROUSSEAU (l. c.) abgebildeten Exemplar überein. Nur sind die von PLATE gesammelten Thiere kleiner und vorn etwas abgestumpfter als das von ROUSSEAU beschriebene.

Was überhaupt die Gattung *Phaseolicama* anbelangt, so ist zu bemerken, dass dieselbe keineswegs, wie FISCHER (1887 p. 972) meint, synonym mit der Gattung *Modiolarca* ist, da sie sich von der letztern wohl scharf genug durch den Mangel jeglicher Schlosszähne unterscheidet (cf auch MABILLE et ROCHEBRUNE 1889 p. 119, 120).

Fundort: Falklands-Inseln unter Steinen der Küste.

III. Pseudolamellibranchia.

Pecten purpuratus LAMARCK.

LAMARCK 1819 p. 166, 1836 p. 134.

Zahlreiche Exemplare mit 27—30 Rippen.

Fundort: Hafen von Coquimbo.

Pecten patagonicus KING.

KING 1832—1834 p. 337.

Fundort: Einige Schalen aus Seño Almirantazgo (ein grosser Fjord im Feuerland).

Pecten rosaceus n. nom.

Synonym: *Pecten australis* PHILIPPI (1845 p. 56, 57).

Da der Name *Pecten australis* bereits vor PHILIPPI (l. c.) von SOWERBY I (1842—1844 p. 76, tab. 19, Fig. 210, 220)[1]) für eine andere Species vergeben war, so musste die obige Umtaufe vorgenommen werden.[2])

[1]) Der die Gattung *Pecten* behandelnde Abschnitt des „Thesaurus Conchyliorum“ (Part. 2) ist speciell im Jahre 1842 erschienen.

[2]) Ich hätte die Species gern „*philippii*“ genannt, wenn dieser Name nicht ebenfalls schon vergeben wäre.

Die grössten, 60 mm hohen Exemplare der PLATE'schen Sammlung weichen zwar in so fern von der PHILIPPI'schen Beschreibung (l. c.) ab, als ihre Rippen nicht sämmtlich gleich gross sind und nach dem Schalenrande zu auch eine schuppige Sculptur aufweisen, aber sie dürften dennoch sicher zu der von PHILIPPI beschriebenen Species gehören, zumal auch ein kleines, von PHILIPPI herrührendes Exemplar des Berliner Museums für Naturkunde eine ungleichmässige Rippung und am Rande wenigstens schwache Spuren einer Beschuppung erkennen lässt. Die Anzahl der Rippen schwankt auch bei den vorliegenden Stücken ebenso wie bei den PHILIPPI'schen Typen zwischen 30 und 34.

Fundort: Calbuco.

Lima angulata SOWERBY I.

SOWERBY I 1842—1844 p. 86, tab. 22, fig. 39 u. 40.

Synonym: *Lima orientalis* ADAMS and REEVE (1848 p. 75, tab. 21, fig. 7).

Bei der von SOWERBY I (l. c.) abgebildeten Schale fällt der Dorsalrand vorn und hinten um eine Kleinigkeit stärker ab als bei den Exemplaren der PLATE'schen Sammlung. Andererseits sind sie ein wenig schmaler als das von REEVE-SOWERBY II (1872 tab. 3, fig. 13) unter obigem Namen abgebildete Exemplar und ähneln vielmehr der nach REEVE-SOWERBY II synonymen *Lima orientalis* ADAMS et REEVE (s. o.). Jeden Falls ist aber ihre Zugehörigkeit zu der obigen, von SOWERBY I aus Panama und Caracas beschriebenen Species nicht zu bezweifeln.

Fundort: 7 Exemplare aus Juan Fernandez (20 und 40 Faden Tiefe).

Ostrea chilensis PHILIPPI.

Von PHILIPPI mitgetheilt bei KÜSTER 1845 p. 74, 75, tab. 13, fig. 7 u. 8.

Synonym: *Ostrea cibialis* HUPÉ (1854 p. 281, tab. 5, fig. 1, 1a).

Die braune Farbe der PHILIPPI'schen Type ist nur an den jungen Stücken erhalten, bei den ältern, meist sehr unregelmässig gestalteten Schalen dagegen mit dem Periostracum grössten Theils abgerieben.

Fundort: Puerto Montt.

Avicula (Meleagrina) magellanica n. sp.

Fig. 13—15 (in natürlicher Grösse).

Schale rund, wenig höher als lang, mit concaver Einbuchtung vor den Wirbeln, zusammengedrückt, gleichklappig, verhältnissmässig dickwandig. Rand nicht weit vor dem Wirbel zum Austritt des Bysus innen leicht ausgehöhlt, sonst glatt, vorderes Ohr fehlend, hinteres nur durch einen stumpfen Winkel des hintern Dorsalrandes angedeutet. Periostracum hyalin, hell gelb bis gelb braun, zuweilen mit dunkel braunen, concentrischen Binden, an den Wirbeln meist abgerieben, überragt den Rand der Kalkschale ventralwärts um 1.5—2 mm. Aussenfläche der Kalkschale mit radiären Rippen, die nach dem Rande zu am deutlichsten sind und sich auf das überstehende Periostracum als Falten fortsetzen. Wirbel wenig hervortretend, dicht am dorsalen Schalenrande gelegen und hier hinter der vordern Rand-Einbuchtung eine scharfe Ecke bildend. Innenseite der Schale bläulich-weiss, fast gar nicht perlmutterglänzend, mit deutlichen concentrischen Wülsten, Muskeleindruck undeutlich, etwas hinter der Schalenmitte. Schloss ohne Zähne, Ligamentknorpel halb innerlich, lang gestreckt, dicht unter dem Wirbel beginnend. Dicke: 3.5—4 mm. Höhe (mit überstehendem Periostracum): 9—11 mm, Länge: 8,5—10 mm.

Wenn auch einige Merkmale (geringe Ausbildung der Ohren, Fehlen des Perlmutterglanzes u. a.) der vorliegenden eigenartigen Species eine gewisse Sonderstellung unter den Meleagrinen geben, so glaube ich doch, dass genügend gemeinsame Züge vorhanden sind, um die Unterbringung in diesem Subgenus zu rechtfertigen.

Fundorte: 4 teilweise beschädigte Exemplare aus Punta Arenas, 10 Faden Tiefe, und Bahia San Nicolas (Bucht der Magellanstrasse), 15 Faden Tiefe.

IV. Eulamellibranchia.

Cardita velutina Smith.

Smith 1881 p. 42, tab. 5, fig. 8.

Fundorte: Eine grosse Anzahl typischer Exemplare aus Calbuco (10 Faden Tiefe) und Punta Arenas.

Carditella exculata Smith.

Smith 1885 p. 215, tab. 15, fig. 6—6 a.

Das von Nightingale Island, Tristan da Cunha aus 100—150 Faden Tiefe stammende Exemplar Smith's unterscheidet sich von dem vorliegenden nur durch seine geringere Grösse und die etwas ungleichmässigere Beschuppung der Radialrippen. Maasse des vorliegenden Exemplars: Dicke: 3,5 mm, Höhe: 4 mm, Länge: 7 mm.

Fundort: 1 Exemplar aus der Bahia San Nicolas (Bucht der Magellanstrasse), 15 Faden Tiefe.

Cyamium antarcticum Philippi.

Philippi 1845 p. 51.

Die vorliegenden Exemplare, welche von demselben Fundorte herstammen wie die Philippi'sche Type sind zum grössten Theil fast gleichseitig.

Fundort: Gregory-Bai (an der Magellanstrasse), im Sande der Küste.

Kellya bullata Philippi.

Philippi 1845 p. 51.

Fundort: Einige typische Exemplare aus Punta Arenas.

Lasaea macrodon n. sp.

Fig. 16 u. 17 (Vergr. 7 : 1).

Schale eiförmig, hinten höher als vorn, dünnwandig, durchscheinend, aufgeblasen, ungleichseitig: vorn länger als hinten, Schalen-

aussenfläche glatt, gelblich, in der Umbonalgegend stellenweise röthlich. Schaleninnenfläche weisslich, nur am Schloss stellenweise roth gefärbt, links zwei vordere Hauptzähne, rechts deren einer, jederseits ein besonders an der linken Klappe sehr undeutlicher, leistenförmiger hinterer Hauptzahn, links ein auffallend grosser hinterer Seitenzahn, rechts deren zwei (die man aber auch als einen einzigen, gespaltenen Zahn auffassen kann). Ligamentknorpel innerlich in einer Grube am Ventralrande der Schlossplatte. Maasse des grössten Exemplars: Dicke: 3 mm, Höhe: 4,5 mm, Länge: 5,5 mm.

Fundort: 3 Exemplare aus der Bahia Padres auf Juan Fernandez.

Diplodontina tumbesiana n. g. n. sp.

Fig. 18, 19 (in natürlicher Grösse), 19a (Vergr. 6:1).

Diplodontina n. g. [1]: Schale eiförmig, ziemlich dickwandig, gleichseitig, wenig aufgeblasen. Schalenaussenfläche ohne bestimmte Sculptur, Muskeleindrücke oval. Mantellinie ganzrandig, vorderer Theil derselben setzt sich in den Vorderrand des vordern Muskeleindrucks fort, mit dessen vorderm und ventralem Rande einen kleinen, spitzen Winkel bildend, am Schloss links zwei divergirende Hauptzähne (ein vorderer und ein mittlerer), rechts ein nach vorn gerichteter Hauptzahn, links ein kleiner hinterer Seitenzahn, rechts deren zwei. Ligamentknorpel innerlich in einer Grube der Schlossplatte.

Diese Gattung ist wohl in die Familie der Eryciniden und zwar in die Nähe von *Kellya* und *Lasaea* zu stellen, von denen sie sich im Wesentlichen nur durch den Habitus, die Dickwandigkeit der Schale, sowie durch das Fehlen des hintern Hauptzahnes unterscheidet.

Diplodontina tumbesiana n. sp.: Schalenaussenfläche glatt, hier und da mit schwachen, unregelmässig vertheilten, concentrischen Furchen. Periostracum grün gelblich, stellenweise mit kleinen braunen Flecken und concentrischen Binden, theilweise abgerieben. Maasse des grössten Exemplars: Dicke: 6 mm, Höhe: 9 mm, Länge: 11 mm.

Fundort: 2 Exemplare von der Halbinsel Tumbes bei Talcahuano unter Steinen der Küste.

---

[1] Diesen Namen habe ich wegen des *Diplodonta* ähnlichen Habitus gewählt.

Lepton platei n. sp.

Fig. 20 u. 21 (Vergr. 7:1).

Schale eiförmig, vorn und hinten ungefähr gleich hoch, dünnwandig, stark durchscheinend, aufgeblasen, ungefähr gleichseitig: vorn nur sehr wenig länger als hinten, Ventralrand fast grade, Schalenaussenfläche mit concentrischen Rippen, gelblich, in der Umbonalgegend oft mit dunkel braunen Flecken, ganzrandige Mantellinie deutlich, Muskeleindrücke ungefähr von gleicher Grösse, oval, links und rechts je ein kleiner nach hinten gerichteter Hauptzahn, welcher an der rechten Klappe undeutlicher ist als an der linken, links ein vorderer und ein hinterer Seitenzahn, rechts ein vorderer und zwei hintere Seitenzähne, Seitenzähne der rechten Klappe überhaupt grösser als diejenigen der linken, Ligamentknorpel klein, innerlich in einer Grube am Ventralrande der Schlossplatte. Dicke: 2 mm, Höhe: 3 mm, Länge: 4 mm.

Fundort: 9 Exemplare aus der Bahia Padres auf Juan Fernandez.

Diplodonta inconspicua Philippi.

Philippi 1845 p. 53, Abbildung bei Hupé 1854 tab. 8, fig. 4 u. 4a.

Synonym: *Lucina leucophaeata* Reeve (1850a tab. 10, fig. 59).

Fundorte: Einige typische Exemplare aus einer Untiefe („bajo“) bei Tabon (kleine Insel in der Nähe von Calbuco) und von Puerto Montt.

Unio chiloënsis Küster.[1]

Küster 1848 p. 161, tab. 35, fig. 6.

Die vorliegenden Exemplare stimmen mit dem von Küster (l. c.) abgebildeten im Umriss gut überein, erscheinen aber im Allgemeinen langgestreckter als die mit diesem Namen bezeichneten Exemplare des Berliner Museums für Naturkunde, indem sie hinter den Wirbeln etwas niedriger sind und eine etwas länger ausgezogene hintere ventrale Ecke besitzen als die letztern.

Vielleicht ist die vorliegende Species, welche sich von dem eben-

---

[1]) Nicht Philippi, da der wohl von Philippi gegebene Name doch in der Literatur zuerst von Küster (l. c.) veröffentlicht wurde.

falls aus der Provinz Llanquihué beschriebenen *Unio foncki* PHILIPPI (1869 p. 49, cf. auch PFEIFFER 1867—1869 p. 483, tab. 104, fig. 5, 6) durch den Besitz eines meist deutlichen Winkels am hintern Dorsalrande sowie durch die grössere Höhe des hintern Schalentheils unterscheidet, nur eine Varietät des auch nach KÜSTER (l. c.) nahe verwandten *Unio auratus* PHILIPPI (1847 p. 49, tab. 4, fig. 1).[1]

Fundorte: Einige dünnschalige, gestrecktere, mit Eisenrost überzogene Exemplare von der „Poza" bei Puerto Rocales im Llanquihué-See (schwach fliessendes Wasser) und einige andere dickschalige, zum Theil mehr gedrungene und meist nicht mit Eisenrost überzogene Exemplare vom Ursprung des Maullinflusses aus dem Llanquihué-See (stark fliessendes Wasser).

Tellina inornata HANLEY.

HANLEY 1844 b p. 144. Abbildung bei REEVE 1866—1869 tab. 28, fig. 149 a u. b.

Fundort: Nur ein typisches Exemplar aus Talcahuano (im Schlamm gefunden).

Mactra (Mulinia) magellanica PHILIPPI.

PHILIPPI 1893 p. 7 u. 8, tab. 2, fig. 6.

Neben typischen Exemplaren finden sich solche, deren Schalen und Ligamentknorpel stark verdickt sind. Deformationen scheinen bei dieser Species überhaupt häufig vorzukommen.

Fundort: Punta Arenas.

Mactra (Mulinia) coquimbana PHILIPPI.

PHILIPPI 1893 p. 8, tab. 2, fig. 7 a—c.

Fundorte: Zahlreiche typische Exemplare aus Iquique und dem Hafen von Coquimbo.

---

[1]) In der That ist es PHILIPPI, welcher (l. c.) den ursprünglich nur handschriftlichen Namen *Naia aurata* SWAINSON in der Literatur zuerst gebraucht hat, da der den Namen ebenfalls enthaltende Theil des HANLEY'schen Werkes (1842—1856 p. 384, tab. 21, fig. 29) erst 1856 erschienen ist (cf. Preface p. V u. VI).

Cumingia mutica Sowerby I.

Sowerby I 1833 p. 34.

Ein typisches Exemplar.
Fundort unbekannt.

Amphidesma solidum Gray.

Amphidesma solida, Gray 1830 p. 6, tab. 6, fig. 6, 6a.

Synonym: *Amphidesma croceum* Gould (1846 p. 78, 1850 p. 218, 1852 p. 399, 400, tab. 35, fig. 512, 512a u. b) *Amphidesma orbiculare* Hupé (1854 p. 359, tab. 7, fig. 1).

Unter den vorliegenden typischen Exemplaren finden sich auch solche, deren Schaleninnenfläche theilweise safranfarbig ist (cf. Gould l. c.).

Fundorte: Zahlreiche Exemplare von Iquique (?), der Halbinsel Tumbes bei Talcahuano, Talcahuano, Puerto Montt.

Venus variegata (Gray).

Artemis variegata, Gray 1838 p. 309, Abbildung bei Reeve 1850 b tab. 6, fig. 33 b und Sowerby II 1855 p. 675, tab. 144, fig. 83.

Die vorliegende, einfach grau gefärbte und mit deutlich hervorstehenden concentrischen Rippen versehene kleine *Venus* (Dicke: 6 mm, Höhe: 10 mm, Länge: 11 mm), vermuthlich ein junges Exemplar, dürfte wohl mit Recht der obigen Species zuzuzählen sein. Wenigstens hat sie mit dieser und zwar besonders mit dem von Sowerby II (l. c.) von den Philippinen, Molukken und aus Australien beschriebenen Exemplar eine grössere Aehnlichkeit als mit der nahe verwandten und vielleicht synonymen *Artemis lenticularis* Sowerby II (1855 p. 675, 676, tab. 144, fig. 81, nach Sowerby II synonym mit *Artemis variegata* Gray *var.* Reeve 1850 b tab. 6, fig. 33a u. 33c und mit *Artemis exoleta* L. *var.* Reeve 1850 b tab. 5, fig. 29b). Es sei noch bemerkt, dass mir die nach Sowerby II (l. c.) mit *Artemis variegata* Gray (1838) synonyme *Venus australis* Quoy et Gaimard (1834 p. 528, 529, tab. 84, fig. 11 u. 12) der Abbildung nach einer andern Species anzugehören scheint.

Fundort: Ein Exemplar aus Punta Arenas.

Venus dombeyi LAMARCK.

LAMARCK 1818 p. 590, 1835 p. 346.

Synonym: *Chama thaca* MOLINA (1782 p. 203)? Nach der MOLINA'schen Beschreibung ist die Species nicht mit Sicherheit zu erkennen. *Venus chilensis* SOWERBY I (1835 p. 41). *Tapes dombeyi* (SOWERBY II 1855 p. 696. tab. 150. fig. 118). *Chione dombeyi* (RÖMER 1867 p. 38, 39).

Fundorte: Eine grosse Anzahl typischer Exemplare von Iquique, den Meerbusen von Cavancha und Molle bei Iquique, Coquimbo, der Halbinsel Tumbes bei Talcahuano, Talcahuano und Puerto Montt.

Venus antiqua KING.

KING 1832—1834 p. 336.

Synonym: *Venus costellata* SOWERBY I (1835 p. 42), *Venus discrepans* PHILIPPI (1844—1845 p. 9. Nr. 2. tab. 3. fig. 2). *Chione antiqua* (RÖMER 1867 p. 37—38).

Zahlreiche typische Exemplare dieser Species, welche sich von der sehr ähnlichen *Venus dombeyi* LAM. durch den rundern Umriss ihrer Schale, durch die seichtere Mantelbucht und die feinere Radialrippung unterscheidet.

Fundorte: Iquique (?), Halbinsel Tumbes bei Talcahuano (?), Puerto Montt.

Venus elliptica LAMARCK.

LAMARCK 1818 p. 590, 1835 p. 346.

Von dieser Species, deren Fundort LAMARCK unbekannt war, sind in der PLATE'schen Sammlung zwei typische Exemplare vorhanden.

Fundorte: Halbinsel Tumbes bei Talcahuano, Puerto Montt.

Venus exalbida CHEMNITZ.

CHEMNITZ 1795 p. 225–226, tab. 202, fig. 1974.

Fundorte: Einige typische Schalen aus Ost-Feuerland und Punta Arenas.

Meretrix pannosa (Sowerby I).

Cytherea pannosa, Sowerby I 1835 p. 47, Sowerby II 1855 p. 635, tab. 133, fig. 140—142.

Synonym: *Venus pannosa* (d'Orbigny 1835—1843 p. 558), *Cytherea lutea* Koch (bei Philippi 1844—1845 p. 20, tab. 3, fig. 5).

Ausser der bekannten Variabilität in Farbe und Zeichnung zeigen die vorliegenden 6 Exemplare auch eine verschieden starke Rundung des Ventralrandes.

Fundorte: Meerbusen von Cavancha und Molle bei Iquique.

Meretrix inconspicua (Sowerby I).

Cytherea inconspicua, Sowerby I 1835 p. 47, Sowerby II 1855 p. 638, tab. 133, fig. 133, 134.

Synonym: *Venus inconspicua* (d'Orbigny 1835—1843 p. 558). *Caryatis inconspicua* (Römer 1869 p. 103—104, tab. 27, fig. 5, 5a).

Von dem Sowerby'schen aus Payta (Peru) stammenden Exemplare unterscheiden sich die vorliegenden durch ihre weisse Farbe sowie dadurch, dass die Schalen vorn nicht ganz so stark abfallen und eine seichtere Mantelbucht besitzen. Dieser letztere Unterschied, dem indessen wohl keine grosse Bedeutung beizumessen ist, tritt auch bei einem Vergleich mit der Römer'schen Abbildung (l. c.) hervor, mit welcher die Plate'schen Exemplare im übrigen gut übereinstimmen. Schliesslich sei noch bemerkt, dass die von Römer (l. c. tab. 23, fig. 3) unter dem Namen *Caryatis tellinoides* Sow. abgebildete Muschel den vorliegenden Exemplaren ebenfalls äusserst ähnlich ist; aber diese Abbildung hat wohl nur in Folge eines Druckfehlers irrthümlicher Weise jenen Namen erhalten, da sie zu der Sowerby'schen Abbildung und Beschreibung der *Cytherea tellinoidea* Sowerby II (1855 p. 634, tab. 136, fig. 191) keineswegs passt, wogegen die Römer'sche Beschreibung dieser Species (l. c. p. 86—87) ganz gut auf die Sowerby'sche Type anwendbar ist.

Fundorte: 3 Exemplare aus den Meerbusen von Cavancha und Molle bei Iquique und aus Talcahuano (im Schlamm).

***Venerupis fernandesiana* n. sp.**

Fig. 22 u. 23 (Vergr. 2 : 1).

Schale länglich eiförmig, ein wenig zusammengedrückt, meist gleichklappig, selten mit etwas flacherer rechter Klappe, ungleich-

seitig: Hinterseite fast drei Mal so lang wie die Vorderseite. Dorsalrand grade. Ventralrand leicht gebogen. Vorderrand abgerundet, Hinterrand zuweilen gleichmässig gerundet, oft aber mit abgestumpfter dorsaler und ausgezogener ventraler Ecke. Schalenaussenfläche an den Wirbeln weisslich, im übrigen hell bis dunkel orangengelb, seltener schwach violett, oft mit vereinzelten, kleinern bis grössern, braunen oder violetten Flecken, mit lamellenförmig vorspringenden, in regelmässigen Abständen angeordneten, concentrischen Rippen und einer weniger hervortretenden, aber deutlichen radiären Rippung. Mantellinie deutlich, mit tiefer, abgerundeter Bucht, hinterer Muskeleindruck dicht unter dem Dorsalrand, am Schloss links drei Hauptzähne, von denen die beiden vorderen gespalten sind, rechts drei gespaltene Hauptzähne. Ligament äusserlich, langgestreckt. Maasse des grössten Exemplars: Dicke: 3 mm, Höhe: 4,5 mm, Länge: 7 mm.

Fundort: Zahlreiche Exemplare aus Juan Fernandez (Bahia Cumberland).

Chama pellucida Broderip.

Broderip 1834 p. 149.

Nur die aus der Gegend von Iquique stammenden Exemplare besitzen durchscheinende Schalen von schwach röthlicher Färbung und weisen auch zuweilen noch die dornigen Schalenfortsätze auf, während die Schalen der an den andern Localitäten gefundenen Stücke meist an der Oberfläche so verwittert und mit Fremdkörpern bedeckt sind, dass von allen jenen Eigenschaften nichts mehr zu sehen ist.

Es sei noch bemerkt, dass sämmtliche vorliegenden Exemplare sich von denjenigen des Berliner Museums für Naturkunde besonders durch eine stärkere Einrollung des Wirbels der angewachsenen Schale unterscheiden.

Fundorte: Sehr zahlreiche Exemplare aus den Meerbusen von Cavancha und Molle bei Iquique, von Juan Fernandez (theils aus der Bahia Padres: kleine Exemplare aus den Tümpeln der Felsen dicht unter der Ebbegrenze, grosse Exemplare von den Steinen aus 10—40 Faden Tiefe), endlich einige mit Eisenrost bedeckte Exemplare vom Wrack des Dove-Castle im Hafen von Coquimbo.

Lutraria tenuis Philippi.

Philippi 1845 p. 50.

Die vorliegenden 12 typischen Exemplare sind sämmtlich etwas kleiner als das von Philippi beschriebene.

Fundorte: Susanna Cove (Bucht der patagonischen Küste östlich von Punta Arenas), Punta Arenas, Gregory-Bai (an der Magellanstrasse).

Mesodesma donacium (Lamarck).

Mactra donacia, Lamarck 1818 p. 479 u. 1835 p. 106, *Mesodesma donacia*, Deshayes bei Lamarck 1835 p. 133.

Synonym: *Donacilla chilensis* d'Orbigny (1835—1843 p. 530), *Ceronia donacia* (Tapparone Canefri 1874 tab. 4, fig. 3).

Fundort: Eine grosse Anzahl typischer Exemplare aus Coquimbo.

Psammobia solida Philippi.

Philippi 1844—1845 H. 4, p. 1, tab. 1, fig. 1.

Synonym: *Psammobia crassa* Hupé (1854 p. 354, tab. 7, fig. 4.)

Fundorte: Viele typische Exemplare von der Halbinsel Tumbes bei Talcahuano, aus einer Untiefe („bajo") bei Tabon (kleine Insel in der Nähe von Calbuco) und von Puerto Montt.

Tagelus dombeyi (Lamarck).

Solen Dombeyi, Lamarck 1818 p. 454, 1835 p. 58.

Synonym: *Solecurtus dombeyi* (d'Orbigny 1835—1843 p. 524), *Psammosolen dombeyi* (Hupé 1854 p. 366, tab. 7, fig. 5).

Fundorte: Viele typische Exemplare von der Halbinsel Tumbes bei Talcahuano, Talcahuano und Puerto Montt.

Solen macha Molina.

Molina 1782 p. 203 u. 348.

Synonym: *Solen gladiolus* Sowerby I (bei Gray and Sowerby I 1839 p. 153, tab. 43, fig. 4, 4).

Unter den vorliegenden Exemplaren zeichnen sich die aus Coquimbo stammenden vor den übrigen, typisch grünlich gefärbten durch eine etwas langgestrecktere Gestalt der Schale sowie durch braun rothe Färbung des Periostracums aus. Ich nenne diese Spielart: *var. coquimbana.*

Fundorte: Typische Exemplare von der Insel Quiriquina (in der Bucht von Talcahuano) und von Puerto Montt. *var. coquimbana* vom Strand von Coquimbo.

Saxicava antarctica PHILIPPI.

PHILIPPI 1845 p. 51—52.

Fundorte: Einige Exemplare von Punta Gruesa (nicht weit südlich von Iquique) aus 30 m Tiefe, und Punta Arenas.

Xylophaga dorsalis TURTON.

TURTON 1819 p. 185, 1848 p. 16 u. 253—255.

Fundort: Eine grosse Anzahl typischer Exemplare aus dem Holz eines verbrannten Schiffes bei Juan Fernandez.

Teredo (Xylotrya) martensi n. sp.
Fig. 24—27.

Schale[1]) kugelig gewölbt, ventralwärts abgerundeter, weniger hoch und länger als diejenige von *Teredo navalis* L., Grösse des vordern Winkels ungefähr = 70°. Area anterior der Aussenseite gelblich weiss mit von vorn nach hinten verlaufenden Rippen, welche an den Kanten mikroskopisch fein gezähnt sind. Area antico-media der Aussenseite breiter als bei *T. navalis* L., weisslich-violett mit dorso-ventral verlaufenden Rippen, deren Bezahnung viel gröber ist als diejenige der Area anterior. Area media der Aussenseite mit braun gefärbten, concentrischen Wülsten und Furchen. Area medio-posterior der Aussenseite breiter, hinten dorsalwärts stärker abfallend, ventralwärts aber breiter gerundet als bei *T. navalis* L., bräunlich gelb. Area posterior der Aussenseite viel grösser und weiter ventralwärts hinabreichend als bei *T. navalis* L., dorsalwärts stark abfallend und hier mit der Area medio-posterior einen nur wenig hervortretenden Winkel bildend, ventralwärts mit der Area medio-posterior einen Winkel bildend, der aber kleiner ist als bei *T. navalis* L.,

[1]) Der Deutlichkeit halber habe ich dieser Beschreibung der Schale an vielen Stellen den Vergleich mit *Teredo navalis* L. zu Grunde gelegt. In der Benennung der einzelnen Schalentheile bin ich FISCHER (1887 p. 1139—1140) gefolgt, indem ich nur für die französischen Bezeichnungen lateinische eingesetzt habe.

Oberfläche mit schwachen concentrischen Wülsten; Innenseite der Schale gelblich weiss. Apophysis styleoidea schwach sichelförmig gebogen mit medial und etwas nach vorn gerichteter Concavität, ziemlich lang, erreicht mit ihrer Spitze den Anfang des ventralen Drittels der Schalenhöhe, an den Kanten unregelmässig gezackt, Tuberculum parietale grösser als bei *T. navalis* L., Ansatzfläche des hintern Adductors an der Innenseite der Area posterior tief eingedrückt, Leisten der Innenfläche, welche ungefähr den Grenzen der verschiedenen Schalentheile entsprechen, sehr deutlich, unter dem Wirbel der linken Klappe ein ventralwärts gerichteter zahnartiger Fortsatz. Schalenmaasse des grössten Exemplars: Dicke: 5,5 mm, Höhe: 5,5 mm, Länge: 5,7 mm. Paletten mit langem Stiel, flach, gegliedert, gelblich, an den Articulationsstellen bräunlich, Gliederung auf der einen Seite (Aussenseite?) deutlicher als auf der andern; Anzahl der Glieder 15 [1]), die 4 proximalsten Glieder kurz und breit, in der Mitte undeutlich getrennt, folgende Glieder von ihnen scharf abgesetzt, durch das stielartig verlängerte Proximalende des fünften Gliedes mit ihnen verbunden, distalere Glieder deutlich von einander abgesetzt, länger und schmaler als die proximaleren, Gestalt der Glieder im Allgemeinen dreieckig mit proximalwärts gerichteter, stumpfer Spitze, distalwärts gerichteter concaver Basis und distal-lateralwärts lang ausgezogenen Seitenecken; laterale und mediale Seite jeder distal-lateralen Verlängerung membranartig verdünnt, wobei die mediale Membran viel breiter ist als die laterale: distale Concavität jedes Gliedes sowie der mediale Rand der verdickten Partie der distal-lateralen Fortsätze mit Haaren besetzt; von der lateralen Seite der verdickten Partie dieser Fortsätze ziehen mehr oder minder deutliche, distalwärts und einander parallel verlaufende Verdickungsstreifen in die Randmembran hinein, welche distalwärts zunächst eine Strecke weit grössten Theils verschwinden, dann aber kurz vor dem distalen Ende des Fortsatzes wieder erscheinen und hier eine deutlich hervortretende, der Spitze des verdickten Theils lateralwärts anliegende gestreifte Verdickung bilden (cf. Fig. 27). Maasse der vorliegenden Palette: Länge mit dem Stiel: 21 mm, Länge des Stiels: 4,5 mm, Breite des gegliederten Theils proximalwärts: 3 mm, distalwärts: 2 mm, Dicke 1 mm.

Die vorliegende Species, welche sich durch die eigenartige Gestalt ihrer Palettenglieder wohl scharf genug von den übrigen *Xylotrya*-

---

[1]) Wenigstens bei dem vorliegenden, etwas beschädigten Exemplar.

arten unterscheidet [1], erlaube ich mir, nach Herrn Geh. Regierungsrath Prof. Dr. VON MARTENS zu benennen.

Fundort: Einige wenige, meist beschädigte Exemplare ohne Paletten und eine isolirte, ebenfalls beschädigte Palette [2]) aus einem Boot bei Punta Arenas.

Lyonsia (Entodesma) chilensis (PHILIPPI).

Entodesma chilensis, PHILIPPI 1845 p. 53.

Synonym: *Lyonsia patagonica* D'ORBIGNY (1835—1843 p. 517, tab. 81, fig. 13, 14).

Fundort: Eine grosse Anzahl von Exemplaren theils unbekannten Fundortes, theils aus Calbuco.

---

[1]) Wenigstens kann ich in den Beschreibungen der andern Species nichts finden, was auf einen ähnlich complicirten Bau der Palettenglieder hindeutete (cf. TRYON 1862 p. 119—124).

[2]) Dass diese Palette derselben Art angehört wie die Thiere, ist wohl durch den gemeinschaftlichen Fundort ziemlich sicher gestellt.

Uebersicht der in der Sammlung Plate vertretenen Arten und Varietäten.

I. Protobranchia.

Art	Fundort
Leda sulculata (Gould)	Talcahuano, Calbuco, Punta Arenas.
Malletia chilensis Des Moulins . .	Coquimbo, Talcahuano, Calbuco.

II. Filibranchia.

Art	Fundort
Arca angulata King	Juan Fernandez.
Arca gradata Broderip et Sowerby I	Cavancha oder Molle bei Iquique.
Arca (Barbatia) platei n. sp. . . .	Juan Fernandez.
Pectunculus intermedius Broderip .	Iquique, Cavancha und Molle bei Iquique, Coquimbo.
Mytilus cuneiformis Reeve . . .	Coquimbo.
Mytilus pilosus Reeve	Iquique oder Coquimbo, Juan Fernandez.
Mytilus chorus Molina	Cavancha bei Iquique, Coquimbo.
Mytilus chilensis Hupé	Tumbes bei Talcahuano, Calbuco, Puerto Montt, Punta Arenas.
Mytilus (Aulacomya) magellanicus Chemnitz s. str.	Seño Almirantazgo, Punta Arenas, Calbuco (?).
Mytilus (Aulacomya) magellanicus Chemnitz, *var. curvata n.* . . .	Puerto Montt, Calbuco, Tumbes (?).
Mytilus (Aulacomya) magellanicus Chemnitz, *var. americana* (d'Orbigny)	Talcahuano und Tumbes bei Talcahuano.
Mytilus (Aulacomya) magellanicus Chemnitz, *var. orbignyana* (Hupé)	Cavancha und Molle bei Iquique.
Mytilus (Aulacomya) purpuratus (Lamarck)	Cavancha und Molle bei Iquique, Coquimbo, Puerto Montt, Punta Arenas.

Mytilus (*Aulacomya*) *granulatus* Hanley	Cavancha und Molle bei Iquique, Coquimbo, Tumbes bei Talcahuano, Talcahuano, Calbuco, Puerto Montt.
Modiolarca trapezina (Lamarck) . .	Punta Arenas.
Phascolicama magellanica Rousseau	Falklandsinseln.

III. Pseudolamellibranchia.

Pecten purpuratus Lamarck . . .	Coquimbo.
Pecten patagonicus King	Seño Almirantazgo.
Pecten rosaceus n. nom.	Calbuco.
Lima angulata Sowerby I . . .	Juan Fernandez.
Ostrea chilensis Philippi	Puerto Montt.
Avicula (*Meleagrina*) *magellanica n. sp.*	Punta Arenas, Bahia San Nicolas.

IV. Eulamellibranchia.

Cardita velutina Smith	Calbuco, Punta Arenas.
Carditella exulata Smith	Bahia San Nicolas.
Cyamium antarcticum Philippi . .	Gregory Bai.
Kellya bullata Philippi	Punta Arenas.
Lasaea macrodon n. sp.	Juan Fernandez.
Diplodontina tumbesiana n. g. n. sp.	Tumbes bei Talcahuano.
Lepton platei n. sp.	Juan Fernandez.
Diplodonta inconspicua Philippi . .	Tabon bei Calbuco, Puerto Montt.
Unio chiloënsis Küster	Llanquihué-See.
Tellina inornata Hanley	Talcahuano.
Mactra (*Mulinia*) *magellanica* Philippi	Punta Arenas.
Mactra (*Mulinia*) *coquimbana* Philippi	Coquimbo.
Cumingia mutica Sowerby I . .	Fundort unbekannt.
Amphidesma solidum Gray . . .	Iquique (?), Tumbes bei Talcahuano, Talcahuano, Puerto Montt.
Venus variegata (Gray)	Punta Arenas.
Venus dombeyi Lamarck	Iquique, Cavancha und Molle bei Iquique, Coquimbo, Tumbes bei Talcahuano, Talcahuano, Puerto Montt.
Venus antiqua King	Iquique (?), Halbinsel Tumbes bei Talcahuano (?), Puerto Montt.
Venus elliptica Lamarck	Tumbes bei Talcahuano, Puerto Montt.
Venus exalbida Chemnitz	Ost Feuerland, Punta Arenas.
Meretrix pannosa (Sowerby I) . .	Cavancha und Molle bei Iquique.
Meretrix inconspicua (Sowerby I) .	Cavancha und Molle bei Iquique, Talcahuano.
Venerupis fernandesiana n. sp. . .	Juan Fernandez.

Chama pellucida BRODERIP . . .	Cavancha und Molle bei Iquique, Juan Fernandez, Coquimbo.
Lutraria tenuis PHILIPPI	Susanna Cove, Punta Arenas, Gregory-Bai.
Mesodesma donacium (LAMARCK) . .	Coquimbo.
Psammobia solida PHILIPPI . . .	Tumbes bei Talcahuano, Tabon bei Calbuco.
Tagelus dombeyi (LAMARCK) . . .	Tumbes bei Talcahuano, Puerto Montt.
Solen macha MOLINA	Quiriquina bei Talcahuano, Puerto Montt.
Solen macha MOLINA, *var. coquimbana n.*	Coquimbo.
Saxicava antarctica PHILIPPI . . .	Punta Gruesa bei Iquique, Punta Arenas.
Xylophaga dorsalis TURTON . . .	Juan Fernandez.
Teredo (*Xylotrya*) *martensi n. sp.* .	Punta Arenas.
Lyonsia (*Entodesma*) *chilensis* (PHILIPPI)	Calbuco.

Chronologisches Verzeichniss der citirten Literatur.

NB. Die innerhalb eines Jahres erschienenen Abhandlungen sind alphabetisch nach den Namen der Verfasser geordnet. Wo in einem Jahre zwei oder mehr von demselben Verfasser herrührende Arbeiten vorhanden sind, habe ich sie — wie auch im Text — durch Buchstaben (a, b u. s. w.) von einander unterschieden. Die gleichnamigen Mitglieder der Familie SOWERBY sind durch beigesetzte römische Ziffern von einander unterschieden (cf. Liste der Autoren zoologischer Art- und Gattungsnamen, zusammengestellt von den Zoologen des Museums für Naturkunde in Berlin, 2. Aufl., Berlin 1896 p. 58). Die mit † bezeichneten Abhandlungen haben mir nicht im Original vorgelegen.

1782 MOLINA, Saggio sulla storia naturale del Chili. Bologna.

1785 CHEMNITZ, Neues systematisches Conchylien-Cabinet. V. 8.

1795 CHEMNITZ, Neues systematisches Conchylien-Cabinet. V. 11.

1818 LAMARCK, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. éd. 1. V. 5.

1819 LAMARCK, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. éd. 1. V. 6.

1819 TURTON, A conchological dictionary of the British Islands. London.

1828—1829 BRODERIP and SOWERBY I, Observations on new or interesting Mollusca contained, for the most part, in the Museum of the Zoological Society. in: Zool. Journal. V. 4.

1830 GRAY, Spicilegia zoologica. Part. 1.

1832 BRODERIP, New species of shells collected by Mr. CUMING on the western coast of South America and in the islands of the South Pacific Ocean. in: Proc. Comm. zool. Soc. London. V. 2.

1832 DES MOULINS, Description d'un nouveau genre de Coquille vivante bivalve des mers du Chili. in: Actes Soc. Linn. Bordeaux. V. 5.

1832—1834 KING, Description of the Cirrhipeda, Conchifera and Mollusca, in a collection formed by the officiers of H.M.S. Adventure and Beagle employed between the years 1826 and 1830 in surveying the Southern Coasts of South America including the Straits of Magalhaens and the Coast of Tierre del Fuege. in: Zool. Journal. V. 5.

1832 SOWERBY I, Characters of new species of Mollusca and Conchifera collected by Mr. CUMING. in: Proc. Comm. zool. Soc. Lond. V. 2.

1833 SOWERBY I, Characters of new species of Mollusca and Conchifera collected by Mr. CUMING. in: Proc. zool. Soc. Lond. V. 1.

1834 Broderip, Description of some species of Chama. in: Proc. zool. Soc. Lond. V. 2.

1834 Quoy et Gaimard, Zoologie. in: Voyage de découvertes de l'Astrolabe. V. 3. Paris.

1835 Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. éd. 2. par Deshayes et Milne Edwards. V. 6.

1835—1843 d'Orbigny, Voyage dans l'Amérique méridionale. V. 5. (1847) 3. Partie. Mollusques.

1835 Sowerby I, New species of shells contained in Mr. Cuming's collection. in: Proc. zool. Soc. Lond. V. 3.

1836 Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. éd. 2. par Deshayes et Milne Edwards. V. 7.

† 1838 Gray, ...[1]) in: Analyst V. 8.

1839 Gray and Sowerby I, Molluscous animals and their shells. in: The Zoology of Captain Beechey's voyage. Illustrated by J.D.C. Sowerby. London.

† 1840 Gray, Synopsis of British Museum (ein nicht in den Buchhandel gekommener Katalog).

1841—1843 Sowerby II, Conchological Illustrations. London.

† 1841—1844 Dupetit-Thouars, Voyage autour du monde sur la frégate Vénus. Atlas zoologique (für die wirbellosen Thiere ist kein Text erschienen).

1842—1844 Sowerby I. Thesaurus Conchyliorum or monographs of genera of shells. V. 1 (1847 vollendet) Part. 1, 2, 3; Texte und Atlas.

1842—1856 Hanley, An illustrated and descriptive catalogue of recent bivalve shells. London.

1843—1844 Reeve, Monograph of the genus Arca. in: Conchologia iconica. V. 2.

1844 a Hanley, Description of new species of Mytilacea, Amphidesma and Odostomia. in: Proc. zool. Soc. Lond. V. 12.

1844 b Hanley, Description of new species of Tellina collected by H. Cuming. ibid. V. 12.

1844 Reeve, Descriptions of new species of Arca, chiefly collected by H. Cuming, Esq., in the Philippine islands. in: Proc. zool. Soc. Lond. V. 12.

1844—1845 Philippi, Abbildungen und Beschreibungen neuer oder wenig gekannter Conchylien. V. 1. Cassel.

1845 Küster, Neue Ausgabe von Martini und Chemnitz, systematisches Conchylien-Cabinet (1837—1846). V. 7, 1.

1845 Philippi. Diagnosen einiger neuen Conchylien. in: Arch. Naturgesch. Jg. 11. V. 1.

† 1846 Gould, Expedition shells, described for the work of the U.S. Exploring Expedition. Boston. (Im wesentlichen nur eine Sammlung von Separatabdrucken aus den Proc. Boston Soc. nat. Hist. V. 2 u. 3, 1847—1850.)

---

[1]) Der Titel dieser Abhandlung ist mir unbekannt geblieben.

1847 PHILIPPI, Abbildungen und Beschreibungen neuer oder wenig gekannter Conchylien. V. 3 (1851), Heft 2. Cassel.

1848 ADAMS and REEVE, The zoology of the voyage of H.M.S. Samarang. Mollusca. V. 1.

1848 KÜSTER, Die Flussperlmuscheln (Unio et Hyria). in: Neue Ausgabe von MARTINI und CHEMNITZ, Systematisches Conchylien-Cabinet. V. 9. 2.

1848 TURTON, The Bivalve shells of the British Islands. Cassel.

† 1850 GOULD, New shells of the U.S. Exploring Expedition. in: Proc. Boston Soc. nat. Hist. V. 3.

1850 a REEVE, Monograph of the genus Lucina. in: Conchologia iconica. V. 6.

1850 b REEVE, Monograph of the genus Artemis. ibid. V. 6.

1852 GOULD, Mollusca and Shells. in: U.S. Explor. Expedition. V. 12. Philadelphia.

1853—1854 ROUSSEAU, Description des Mollusques, Coquilles et Zoophytes. in: Voyage en pole Sud et dans l'océanie sur les corvettes l'Astrolabe et la Zélée. Zoologie par HOMBRON et JACQUINOT. V. 5. (Atlas schon 1853 allein erschienen.)

1854 HUPÉ, Moluscos. in: GAY, Historia fisica y politica de Chile (1844—1854). Zoologia. V. 8.

1855 SOWERBY II, Thesaurus Conchyliorum or monographs of genera of shells. V. 2.

1857—1858 REEVE, Monograph of the genus Mytilus. in: Conchologia iconica. V. 10.

1862 TRYON, Monograph of the order Pholadacea. in: Contrib. Conchol. V. 2. Philadelphia.

1866—1869 REEVE, Monograph of the genus Tellina. in: Conchologia iconica. V. 17.

1867 RÖMER, Kritische Uebersicht aller zum Subgenus Chione gehörenden Arten von Venus. in: Malakozool. Blätt. V. 14.

1867—1869 PFEIFFER, Novitates conchologicae. V. 3.

1869 PHILIPPI, Bemerkungen über die chilenischen Unionen. in: Malakozool. Blätt. V. 16.

1869 RÖMER, Monographie der Molluskengattung Venus Linné.

1871 REEVE, Monograph of the genus Laeda. in: Conchologia iconica continued by SOWERBY II. V. 18.

1872 REEVE, Monograph of the genus Lima. ibid. V. 18.

1874 TAPPARONE CANEFRI, Malacologia. in: Zoologia del viaggio intorno al globo della regia fregatta Magenta Torino.

1881 SMITH, Mollusca and Molluscoidea. Account of the zoological collections made during the survey of H.M.S. Albert in the straits of Magellan and on the coast of Patagonia. in: Proc. zool. Soc. Lond.

1885 SMITH, Report on the Lamellibranchiata collected by H.M.S. Challenger. in: Zool. Res. Challenger. V. 13.

1887 FISCHER, Manuel de Conchyliologie. Paris.

1889 MABILLE et ROCHEBRUNE, Mollusques. in: Miss. Cap Horn.

† 1889 PELSENEER, Sur la classification phylogénétique des Pélécypodes. Comm. prél. in: Bull. sc. France Belg. V. 20.
1891 PELSENEER, Contribution à l'étude des Lamellibranches. in: Arch. Biol. V. 11.
1893 PHILIPPI. Die Mactraarten Chiles. in: Anales Mus. Nacion. Chile.
1894 LANG, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie.
1894 PELSENEER. Introduction à l'étude des Mollusques. Bruxelles.
1898 STEMPELL, Beiträge zur Kenntniss der Nuculiden. in: Zool. Jahrb. Suppl. 4, H. 2.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 12.

Fig. 1. *Arca angulata* KING. Typische linke Schale von lateralwärts gesehen. 1 : 1.

Fig. 2. *Arca angulata* KING. Typische Schale von dorsalwärts gesehen. 1 : 1.

Fig. 3—9. *Arca angulata* KING. Umrisse verschiedener Schalenformen von links lateralwärts gesehen. 1 : 1.

Fig. 10. *Arca (Barbatia) platei n. sp.* Linke Schale von lateralwärts gesehen. 1 : 1.

Fig. 11. *Arca (Barbatia) platei n. sp.* Linke Schale von innen gesehen. 1 : 1.

Fig. 12. *Arca (Barbatia) platei n. sp.* Umriss der Schale von dorsalwärts gesehen. 1 : 1.

Fig. 13. *Avicula magellanica n. sp.* Linke Schale von lateralwärts gesehen. 1 : 1.

Fig. 14. *Avicula magellanica n. sp.* Linke Schale von innen gesehen. 1 : 1.

Fig. 15. *Avicula magellanica n. sp.* Umriss der Schale von dorsalwärts gesehen. 1 : 1.

Fig. 16. *Lasaea macrodon n. sp.* Linke Schale von lateralwärts gesehen. 7 : 1.

Fig. 17. *Lasaea macrodon n. sp.* Linke Schale von innen gesehen. 7 : 1.

Fig. 18. *Diplodontina tumbesiana n. g. n. sp.* Linke Schale von lateralwärts gesehen. 1 : 1.

Fig. 19. *Diplodontina tumbesiana n. g. n. sp.* Linke Schale von innen gesehen. 1 : 1.

Fig. 19a. *Diplodontina tumbesiana n. g. n. sp.* Dorsaltheil der linken Schale von innen gesehen. 6 : 1.

Fig. 20. *Lepton platei n. sp.* Linke Schale von lateralwärts gesehen. 7 : 1.

Fig. 21. *Lepton platei n. sp.* Linke Schale von innen gesehen. 7 : 1.

Fig. 22. *Venerupis fernandesiana n. sp.* Linke Schale von lateralwärts gesehen. 2 : 1.

Fig. 23. *Venerupis fernandesiana n. sp.* Linke Schale von innen gesehen. 2 : 1.

Fig. 24. *Teredo (Xylotrya) martensi n. sp.* Linke Schale von lateralwärts gesehen. 5 : 1.

Fig. 25. *Teredo (Xylotrya) martensi n. sp.* Linke Schale von innen gesehen. 5 : 1.

Fig. 26. *Teredo (Xylotrya) martensi n. sp.* Palette von derjenigen Seite aus gesehen, auf welcher die Gliederung am deutlichsten hervortritt (nach einem in Alkohol conservirten Exemplar). 5,5 : 1.

Fig. 27. *Teredo (Xylotrya) martensi n. sp.* Distal-lateraler Fortsatz eines Palettengliedes bei durchfallendem Lichte (Abbe'scher Zeichenapparat). 43 : 1.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Die Anneliden der Sammlung Plate.

Von

Prof. Dr. **E. Ehlers** in Göttingen.

Die Verwaltung der zoologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Berlin überwies mir zur Bearbeitung die in dessen Besitz befindlichen polychäten Anneliden, die Herr Dr. PLATE während seines Aufenthaltes an den patagonischen und chilenischen Küsten sowie auf Juan Fernandez gesammelt hatte.

So bekam ich, ausser einigen trocknen Stücken, 239 Gläser, die in Weingeist aufbewahrte, zum grössten Theil für eine systematische Bearbeitung brauchbare Borstenwürmer enthielten. Darin unterschied ich 65, im Folgenden aufgezählte Arten, die sich auf 44 Gattungen und 20 Familien vertheilten.

Das Sammelgebiet, von dem die Würmer stammen, umfasst, ausser einem Punkt auf den Falkland-Inseln, die Westküste Südamerikas vom Feuerland bis zur peruanischen Küste, und Juan Fernandez, überall beschränkt auf die Littoralzone. Die einzelnen Fundorte sind

Port Stanley, Falkland-Inseln.

Seno Almirantazgo, Feuerland,
Cabo Espirito S°, Feuerland,
Bahia Parke, Cockburn-Canal, Magellan-Strasse,
Susanna Cove, Magellan-Strasse,
Punta Arenas, Magellan-Strasse,
Lapataia, Beagle-Canal.

Calbuco mit der Tabon Bajo, Untiefe bei Puerto Montt.
Puerto Montt.
Coquimbo.
Bai von Guajacan bei Coquimbo.
Isla de Pacharos, 10 Meilen westlich bei Coquimbo.
Iquique.
Cavancha und Punta Gruesa bei Iquique.
Tumbes, Halbinsel der Bucht von Talcahuano.
Talcahuano.

Juan Fernandez.

Das was die Sammlung von diesen Orten enthält, giebt ein nur unvollständiges Bild von deren littoraler Annelidenfauna; gewiss sind die hauptsächlichen Strandformen darin vertreten, aber einige dort vorkommende Familien fehlen in meiner Zusammenstellung ganz. Das beruht zum Theil, wie gegenüber den ganz unvertretenen Serpuliden, auf den Zufälligkeiten der Sammelthätigkeit, andrerseits fehlt die Familie der Phyllodociden, da ihre Vertreter aus der Sammlung herausgenommen und einem andern Bearbeiter übergeben waren.

Unter diesen Verhältnissen beschränke ich mich hier darauf, nur eine Zusammenstellung der gefundenen Arten und ein Verzeichniss der Fundorte zu geben, von denen sie stammen. — In der Liste der Arten habe ich Literaturangaben da fortgelassen, wo ich solche bereits in der Bearbeitung der von Michaelsen [1]) und von der schwedischen Expedition unter Nordenskjöld gesammelten Anneliden [2]) gegeben habe. Die bislang nicht beschriebenen Arten sind hier nur kurz charakterisirt. — Bei der Zusammenstellung der Arten nach ihren Fundorten unterlasse ich jetzt eine eingehendere zoogeographische Auswerthung dar Funde.

Was ich hier biete, sind Beiträge zur Kenntniss der Annelidenfauna des genannten Gebietes, die ich in einer zusammenfassenden Darstellung zu verwerthen und zu ergänzen gedenke. Für diese behalte ich mir eine ausführliche Beschreibung der hier nur kurz gekennzeichneten Arten sowie andrer wenig bekannter Arten dieses

---

[1]) Ehlers, Polychaeten, in: Hamburger magalhaensische Sammelreise 1897.

[2]) Ehlers, Magellanische Anneliden, gesammelt während der schwedischen Expedition nach den Magellansländern, in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. 1900. Heft 2.

Gebietes vor. Dort werde ich auch auf die Besonderheiten eingehen, die sich für die geographische Gliederung der Annelidenfauna der patagonisch-chilenischen Küste ergeben.

Amphinomidae.

Eurythoe paupera (Gr. Kr.).

Syn.: *Amphinome paupera* Gr. Kr. Annulata Örstediana, in: Vid. Meddel. naturh. Fören. Kjöbenhavn 1856, p. 52.
Eurythoe californica Johns. — H. P. Johnson, A preliminary account, in: Proc. California Acad. Sc. (Ser. 3) Zool., V. 1, Nr. 5, 1897, p. 159.

Fundorte: Tumbes, Talcahuano — Tabon Bajo, Calbuco December 1894 — Juan Fernandez, 20 Faden.

Aphroditidae.

Harmothoe spinosa Kbg.

Fundort: Punta Arenas.

Harmothoe hirsuta Johns.

H. P. Johnson, A preliminary account, in: Proc. California Acad. Sc. (Ser. 3) Zool. V. I, Nr. 5, San Francisco 1897, p. 182.

Fundort: Tumbes.

Lepidonotus arenosus n. sp.

Rückenfläche von den Elytren ganz bedeckt, einfarbig gelblichgrau. Kopflappen länger als breit, mit 4 kleinen im Trapez stehenden Augen; Tentakel auf grossen Grundgliedern, glatt, subterminal nicht oder nur wenig verdickt, gebändert, der mittlere länger als die seitlichen. Subtentakel schlank, kaum länger als die seitlichen Fühler, glatt, mit feiner, etwas abgesetzter Endspitze. Erstes Segment

von oben nicht sichtbar; Fühlercirren auf langen Grundgliedern, zwischen denen eine Borste steht, wie die Fühler gestaltet, länger als die seitlichen. Erstes rudertragendes Segment mit geringer Erweiterung des Vorderrandes auf den Kopflappen hinüber greifend, sein Bauchcirrus verlängert. An den Rudern der obere Ast niedriger, aber so lang wie der untere, mit 8—10 feinen feilkerbigen Borsten, unterer Ast kurz und dick, mit mehr als 30 dicken braunen, vor der zweizähnigen Endspitze blättrig gesägten Borsten. Rückencirren auf dicken Grundgliedern, wie die Fühler gebildet, soweit wie die ventralen Borsten reichend; Bauchcirren kürzer als der untere Ruderast, fadenfömig zugespitzt. Elytren dick lederartig, die vordern oval; die hintern schwach nierenförmig, mit areolirtem Centrum, langen Randpapillen und dicken ei- oder birnförmigen Papillen auf der Fläche.

Fundort: Calbuco, Strand.

Lepidonotus versicolor n. sp.

Rückenfläche von lichtbraun bis schwarz wechselnd. Mittelrücken bisweilen von den Elytren nicht ganz gedeckt. Kopflappen breiter als lang, mit 4 grossen, im Trapez stehenden Augen. Fühler glatt, subterminal verdickt, gebändert, der mittlere länger als die seitlichen. Subtentakel schlank kegelförmig, dicht mit Papillen bedeckt. Erstes Segment oft unter dem erweiterten Vorderrand des zweiten verborgen; Fühlercirren wie die Fühler gestaltet, zwischen ihren Grundgliedern ein Bündel feiner feilkerbiger Borsten. An den Rudern der obere Ast sehr viel kleiner als der untere, wenig von diesem gesondert, mit grossem Bündel von dreierlei einfachen Borsten, centralen glatten und peripheren feilkerbigen stumpfen und spitzen. Borsten des dicken untern Astes viel dicker und länger als die des obern, mit sägeblättriger Endstrecke vor der einfachen Endspitze. Rückencirren auf grossen kegelförmigen Grundgliedern wie die Fühler gebildet; Bauchcirren einfache kurze Fäden. Elytren dick, ungefranst, auf der Fläche mit grössern zerstreuten, gekörnten Papillen auf glatten Feldern mit kleinen vielzackigen dazwischen.

Fundort: Juan Fernandez — 15—20 Faden — zwischen Röhren von *Vermetus*.

Lepidonotus furcillatus n. sp.

Rückenfläche von den Elytren median nicht ganz gedeckt, gelblich-grau mit unregelmässiger hellerer Zeichnung. Kopflappen fast

quadratisch mit 4 ungleich grossen Augen auf der hintern Hälfte im Trapez; Fühler glatt, ohne Auftreibung vor der fadenförmigen Endstrecke; Subtentakel dick, glatt. Erstes Segment von oben nicht sichtbar; Fühlercirren auf grossem Wurzelgliede, spindelförmig glatt. neben ihnen eine Borste. Erstes rudertragendes Segment an seinem Vorderrande zu einem zweizackigen. auf den Kopflappen übergreifenden Lappen erweitert. mit sehr verlängertem Bauchcirrus. — An den Rudern der obere Ast fast ganz verkümmert, mit nur wenigen dünnen spitzen feilkerbigen Borsten. Borsten des untern Astes dicker. vor der zweizähnigen Endspitze mit kurzer Reihe von Sägeblättern. Rückencirrus auf grossem, in der Basis verdicktem Wurzelgliede, spindelförmig glatt: Bauchcirrus kurzer Faden. Elytren mit Ausnahme des ersten kreisförmigen oval oder schwach nierenförmig ausgerandet. am Rande gefranst. auf der Fläche gleichmässig von grössern kegelförmigen oder zweispitzigen und kleinern knötchenförmigen Papillen bedeckt.

Fundorte: Tumbes — Cavancha, Sand des Hafens.

Lepidasthenia irregularis n. sp.

Körper lang gestreckt. schmal und platt, 87 rudertragende Segmente. Rücken gelblich-grau. nur zum Theil an den Seiten von den schwarzen Elytren bedeckt. Kopflappen queroval; 4 ungleich grosse Augen auf der hintern Hälfte, die kleinen hintern vom Vorderrande des ersten rudertragenden Segmentes gedeckt. Fühler neben einander aus dem Vorderrande mit Grundgliedern hervorgehend, ohne subterminale Verdickung, mit Endfaden, gebändert. Subtentakel lang mit kurzen Endfäden, rauh von kleinen Papillen. — Das erste Segment von oben nicht sichtbar, die Fühlercirren auf grossen Grundgliedern. wie die Fühler gestaltet. Oberer Ruderast sehr klein, nur in den vordern Segmenten mit feinen gesägten Borsten. Unterer Ast dick mit wenigen dicken, braunen vor der einfachen oder zweizähnigen Spitze auf kurzer Strecke sägeblättrigen Borsten. Rückencirren auf grossen kegelförmigen Grundgliedern, kurz, wie die Fühler gestaltet. Bauchcirren, abgesehen vom ersten verlängerten, kurz. Elytren dick. vorn oval, hinten kreisförmig, ungefranst, glatt, mit excentrischer Anheftung, nur den Seitenrand der Segmente deckend, in der hintern Körperstrecke ganz unregelmässsig mit den Rückencirren abwechselnd.

Fundorte: Calbuco, December 1894; — Tumbes.

Lagisca vesiculosa Gr.

Fundorte: Calbuco — Strand — Cabo Spirito S°. Feuerland — Punta Arenas.

Hermadion magelhaensi Kbg.

Fundorte: Punta Arenas, Strand — Magallanes — Susanna Cove, Magellan-Strasse.

Hermadion molluscum Ehl.

Fundorte: Punta Arenas, Strand. — Calbuco, 10 Faden — Coquimbo, unter Steinen an der Küste — Tumbes.

Halosydna patagonica Kbg.

Fundorte: Cabo Espirito S°. Feuerland — Calbuco, Tabon Bajo, December 1894 — Iquique, Wurzel vom Seetang — Cavancha, Steine der Küste — Tumbes, Juli.

Enipo antarctica Kbg.

Fundort: Calbuco, December.

Sthenelais coerulea (Schmarda).

Syn.: *Concomia coerula* Schmarda, Neue wirbellose Thiere, — V. 1 Th. 2, 1861, p. 150.
Sthenelais trivittata Grube, in: Ber. naturw. Sect. schlesisch. Ges. 1874, p. 57.

Fundorte: Calbuco, im Sande des Strandes — Bai von Guajacan.

Nephthydidae.

Nephthys cirrosa Ehl. *var.*

Ehlers, Borstenwürmer 1868, p. 624.

Fundorte: Iquique, Punta Piedra, 20 m, Sand. — Cavancha.

Nephthys virgini Kbg.

Fundorte: Calbuco, 10 Faden — Montt, Strand, 14. Januar 1895.

Pisionidae.

Pisione örstedi Gr.

Grube in: Vid. Meddel. naturh. Fören. Kjöbenhavn 1857, p. 174.

Fundorte: Cavancha, Balaniden an Felsen — Tumbes, Juni 1894.

Hesionidae.

Leocrates chinensis Kbg.

Kinberg, Annulata nova, in: Öfvers. Vet. Akad. Förh. 1865, p. 244.
Syn.: *Lamprophaes cuprea* Gr., Grube in: Ber. Schles. Ges. 1866, p. 65.
Leocrates Iris Gr., Grube, Annulata Semperiana 1878, p. 105.
Leocrates cupreus Gr., Grube, ebenda, p. 106.

Fundort: Juan Fernandez.

Syllidae.

Trypanosyllis gigantea M'Int.

Fundorte: Punta Arenas, 8 Faden. — Juan Fernandez, 15 bis 20 Faden.

Syllis palifica n. sp.

Fadenförmig, lang, bis zu 150 Segmente. Kopflappen quer oval, Vorderrand erweitert, auf der hintern Hälfte 4 schwarze Augen im Trapez. Fühler kurz gegliedert, an Länge sehr wechselnd, der mittlere meist über die Palpen hinausragend; Palpen länger wie der Kopflappen, divergent, auf der Ventralfläche gehöhlt. Buccalsegment von oben sichtbar, Fühlercirren gegliedert und so lang wie der mittlere Fühler. Ruder schlank kegelförmig, an den hintern Segmenten dicker, mit zwei Lippen; Borsten bei jungen Thieren in allen,

bei ältern und epitoken Thieren nur in den vordern Segmenten dünn farblos, mit ungleich langen, einzähnigen an der Schneide behaarten Endgliedern; bei den ältern und epitoken Thieren in den hintern Segmenten neben diesen oder allein dicke gelbe zusammengesetzte Borsten oder zweizinkige dicke Nadeln entstanden durch Verschmelzung von Endglied und Schaft; überall 1—2 Stütznadeln. — Pubertätsborsten feine hakenförmige Nadeln in einem Fächer unter dem Rückencirrus. — Rückencirren ungleich lang, länger als die Breite der Rückenfläche, kurz gegliedert. Bauchcirren auf der halben Länge des Ruders, einfache die Ruderspitze überragende Fäden. — Aftersegment mit zwei langen gegliederten Cirren und einem Schwänzchen.

Hintere Segmente in beiden Geschlechtern epitok verändert bei gereiften Geschlechtsprodukten. Knospenbildung nicht gesehen. — Rüsselröhre am Eingang mit Kranz von weichen Papillen, dahinter ein einfacher Zahn, ihre und des Magens Länge sehr wechselnd; im erwachsenen Thiere Uebergangsstück mit Anhangdrüsen.

Fundorte: Calbuco, December 1894 — Juan Fernandez.

Syllis longifilis n. sp.

Fadenförmig, farblos. Kopflappen abgerundet sechseckig; 4 Augen im Trapez, drei lange fadenförmige, kurz gegliederte Fühler, der unpaare mit gegen 70, die paarigen mit etwa 40 Gliedern; Palpen lang vortretend, in der basalen Hälfte zusammenstossend, ventral ausgehöhlt. Buccalsegment ganz schmal, sein dorsaler Vorderrand etwas über den Kopflappen erweitert; Fühlercirren wie der unpaare Fühler, neben dem Kopflappen vortretend. Mittlere Segmente dreimal breiter als lang. Ruder zweilippig; Borsten zusammengesetzt, mit kurzem einzähnigen Endglied mit behaarter Schneide. Rückencirren länger als die Segmentbreite, wie die Fühler gestaltet, die basalen Glieder kurz, die folgenden cubisch, die terminalen abgerundet; Bauchcirren kurze kegelförmige Höcker. — Rüsselröhre in 9 Segmenten, am Eingange ein harter Ring mit 4 Zähnen, dahinter ein wandständiger Zahn. Magen in 7 Segmenten, mit 40 Querbändern; ein gewundenes Uebergangstück.

Fundort: Cavancha.

Amblyosyllis infuscata n. sp.

Kurz, graubräunlich; zwischen Buccal- und präanalem Segment 13 rudertragende Segmente. Kopflappen queroval; 4 rothbraune

Augen; 3 sehr lange, enggegliederte Fühler; zwei grosse, nur an der Basis zusammenstossende Palpen, länger als der Kopflappen; äussere Nackenorgane fehlen. Erstes Segment sehr kurz, mit zwei Paar sehr langen ungegliederten Fühlercirren. Folgende Segmente gross, das 8. und 9. am grössten, etwas länger als breit. Ruder gross, kegelförmig, mit kurzem Endanhang, zahlreichen zusammengesetzten Borsten, deren ungleich lange Endglieder zweizähnig, an der Schneide behaart sind: Rückencirren ungegliedert, sehr lang, auf dicker Basis; Bauchcirren fadenförmig, etwas über die Ruderspitze hinausragend. Präanales Segment jederseits mit zwei langen Cirren. Aftersegment mit 2 langen Aftercirren. — Rüsselröhre mit Zahn und 10 einzeln stehenden weichen Papillen.

Fundort: Juan Fernandez; 15—20 Faden.

Lycoridae.

Nereis variegata Gr.

Grube, Annulata Örstediana, in: Vid. Meddel. naturh. Fören. Kjöbenhavn 1858, p. 164.

Syn.: *Paranereis elegans* Kbg., Kinberg, Annulata nova, in: Öfvers. Vet. Akad. Förh. 1865, p. 175.

Fundorte: Coquimbo, Isla de Pacharos, unter Steinen — Cavancha — Tumbes.

Nereis magalhaensis Kbg.

Fundorte: Bahia Park, Cockburn-Canal, Gezeitenzone — Punta Arenas, 8 Faden — Seno Almirantazgo, Feuerland, 10 Faden — Calbuco, Tabon Bajo, Strand December 1894 — Iquique, Wurzel vom Seetang — Cavancha „Röhrenwürmer an Steinen“ — Tumbes, Talcahuano, aus der Wurzel vom Seetang, Mai 1894.

Nereis eugeniae Kbg.

Fundorte: Espirito Santo, Feuerland „Strandform“. Susanna Cove, Magellan-Strasse — Punta Arenas „Strandformen“.

Nereis pelagica L. var. lunulata.

Fundort: Montt.

Nereis robusta Kbg.

Fundort: Coquimbo, Isla de Pacharos, unter Steinen (♀ epitok) — Tumbes (atok).

Nereis kerguelensis M'Int.

Fundort: Port Stanley, Falkland Inseln, Gezeitenzone — Susanna Cove, Magellan-Strasse, im Sande.

Nereis camiguina Gr.

Grube, Annulata Semperiana 1878, p. 87.

Fundorte: Coquimbo — Juan Fernandez, zwischen Röhren von Vermetiden, Januar 1894.

Nereis trifasciata Gr.

Grube, Annulata Semperiana 1878, p. 74.

Fundorte: Juan Fernandez, 15 Faden — Plankton zwischen Juan Fernandez und Valparaiso.

Nereis vallata Gr.

Grube, Annulata Örstediana, in: Vid. Meddel. naturh. Fören. Kjöbenhavn 1857, p. 159.

Fundorte: Montt — Juan Fernandez.

Lycastis quadraticeps Gay.

Fundorte: Lapataia, Beaglecanal, unter Steinen an der Küste.

Eunicidae.

Diopatra chiliensis Qtfgs.

Quatrefages, Histoire des Annelés, V. I, 1865, p. 342.

Fundorte: Coquimbo, September 1893 — Cavancha — Tumbes, Talcahuano, aus der Wurzel von Seetang, Mai 1894.

Eunice atlantica Kbg.

Kinberg, Annulata nova, in: Öfvers. Vet. Akad. Förh., 1884, p. 563.

Nur 1 Exemplar, dessen Zugehörigkeit zu dieser Art noch zweifelhaft ist.

Fundorte: Cavancha, zwischen *Mytillus*.

Eunice leucodon n. sp.

Nahe der *Eunice siciliensis* Gr. Langgestreckt, über 300 Segmente; braun, weiss getüpfelt, vorne drehrund, hinten platt. Kopflappen mit zweilappigem Vorderrand, 2 runde schwarze Augen, Fühler undeutlich gegliedert, der unpaare wenig länger als die mittlern, nach hinten gelegt bis an den Hinterrand des ersten rudertragenden Segmentes reichend; Palpen einfache Polster. Buccalsegmente lang, das zweite länger als das erste; die gegliederten Fühlercirren reichen bis auf die halbe Länge des ersten. Rudertragende Segmente der hintern Körperstrecke sehr verkürzt. Erstes Ruder borstenlos, nur mit fadenförmigem Rücken- und Bauchcirrus. Folgende Ruder kegelförmig, zweilippig; obere Borsten einfach, schmal gesäumt, untere zusammengesetzt, mit zweizähnigen gedeckten Endgliedern. Rückencirren kurze einfache, kaum über die Ruderlippen vorragende Fäden; Bauchcirren an den ersten 5 Rudern kegelförmig, weiterhin querstehende Polster mit kegelförmigen Endspitzen, die an den hintern Segmenten mit Abnahme der Polster länger werden und über die Ruder hinausragen. Kiemen einfache Fäden, kürzer als die halbe Segmentbreite, fehlen den vordern (etwa 120—130) und hintern (20—25) Segmenten. Aftersegment mit 4 ungleich langen Cirren, die dorsalen schwach gegliedert. — Oberkiefer braun, emailleweiss überlaufen; Träger schmal, Zangen wenig gekrümmt, Zähne mit nur einer Zahnspitze am Rande, unpaare Sägeplatte mit 2, paarige links mit 2, rechts mit 3 kleinen Sägezähnen, jederseits eine kleine Reibplatte. Unterkiefer kalkig weiss, die Grundstücke schlank, weit getrennt, Schneidestücke mit langer Symphyse, tief schaufelförmig, Ventralfläche mit Längsrippen, die am Vorderrande auf der Schneide in Zähnchen auslaufen.

Fundorte: Juan Fernandez, 15 Faden.

Nicidion edentulum n. sp.

Fadenförmig, über 130 Segmente. Kopflappen mit zweilappigem Stirnrand, 5 kurzen gegliederten Fühlern, 2 runden Augen. Buccal-

segmente ganz getrennt, das zweite halb so lang wie das erste; gegliederte Fühlercirren erreichen den Vorderrand des ersten Buccalsegments nicht. Ruder kurz; einfache dorsale, ventrale zusammengesetzte Borsten mit schlanken, zweizähnigen Endgliedern; vorn 3, hinten 1 schwarze Stütznadel. Rückencirren gegliedert, kaum länger als die Ruder. Bauchcirren mit verdickter Basis. — Im Oberkiefer der Zahn links mit 3, rechts mit 2 stumpfen Sägezähnen, unpaare und paarige Sägeplatten mit ungezähnelten Rändern, jederseits eine grössere und kleinere Reibplatte. Unterkiefer mit divergirenden Stäben, die seitlich in kalkige Platten erweitert sind, und kalkigen Schneidestücken.

Fundorte: Juan Fernandez, 15 Faden.

Marphysa (Nauphanta) corallina Kbg.

Kinberg, Annulata nova, in: Öfvers. Vid. Akad. Förh., 1864, p. 564.

Fundorte: Calbuco, im Sande des Strandes — Tumbes — Juan Fernandez.

Lysidice trimera n. sp.

Einfarbig gelbbraun, schwach irisirend, bei 25 mm Länge gegen 100 Segmente. Kopflappen wenig länger als das erste Buccalsegment. Stirnrand durch einfache Palpen zweilappig; Fühler dreigliederig, der mittlere längste wenig über den Vorderrand des Kopflappens hinausreichend; 2 schwarze nierenförmige Augen. — Erstes Buccalsegment doppelt so lang wie das zweite. — Ruder der vordern Segmente stumpf, weiterhin mit dreieckiger Lippe; dorsales Borstenbündel in den vordern Rudern nur einfache gesäumte, in den hintern Rudern daneben auch glashelle Meisselborsten; ventrales Bündel zusammengesetzte Borsten mit kleinen zweizähnigen Endgliedern; vordere Ruder nur mit einfacher dunkelfarbiger Stütznadel, hintere daneben mit geschwungener, stark doppelhakiger Stütznadel. Vordere Rückencirren drehrund, etwas länger als das Ruder, hintere kürzer kegelförmig; vordere Bauchcirren mit querem Basalpolster und kegelförmigen über die Ruderlippen vorragenden Endstück, hintere Bauchcirren kürzer. Aftersegment längsgefurcht mit 2 kurzen Aftercirren. — Stücke des Oberkiefers braun an den Rändern weiss überlaufen. Zahn links 3, rechts 2, unpaare Platte kappenförmig 3, paarige links 2, rechts 4, je eine bandartige vorn mit Zahn verlaufende Aussenplatte.

Unterkiefer vorn breit mit aufgebogenen Seitenrändern, hinten divergent; ventrale Fläche glänzend weiss, dorsale mit schwarzem Längsstreif.

Fundort: Juan Fernandez.

Lumbriconereis magalhaensis Kbg.

Fundort: Bahia Parke, Cockburn-Canal, Magellan-Strasse, Gezeitenzone.

Lumbriconereis tetraura, (Schm.)

Fundorte: Cavancha 20 m, Sand des Hafens — Tumbes.

Ninoe chilensis Kbg.

Fundort: Cavancha.

Notocirrus lorum Ehl.

Fundort: Susanna Cove, Magellan-Strasse, im Sande.

Aracoda caerulea (Schm.).

Schmarda, Neue wirbell. Thiere, V. 1 Th. 2, 1861, p. 115.

Fundorte: Calbuco, im Sande des Strandes — Tabon Bajo (Calbuco) December 1894 — Coquimbo, Isla de Pacharos, unter Steinen — Tumbes Juni 1894 — Juan Fernandez, 20 Faden.

Staurocephalus cerasinus n. sp.

Gestreckt, im Leben kirschroth, 72 rudertragende Segmente. Kopflappen länger als breit, mit 4 braunen Augen, 2 8—9gliedrigen Fühlern, dicken gekrümmten Palpen mit kleinerem Endglied; grosse Nackenorgane. Erstes der beiden ruderlosen Buccalsegmente länger als das zweite, sein dorsaler Vorderrand dreieckig über den Kopflappen ausgezogen. Segmente 6—7 mal breiter als lang. Ruder kurz, mit zwei ungleich langen vordern und einer kürzern hintern Lippe, einem dorsalen Bündel einfacher fein gesägter und einem ventralen Bündel dickerer zusammengesetzter Borsten mit zweizähnigem Endglied. Rückencirrus länger als das Ruder, an den hintern Segmenten

verlängert mit langem bewimperten Wurzel- und kurzem Endglied, feiner Borste im Innern. Bauchcirren kegelförmig, länger als das Ruder. Aftersegment mit zwei dorsalen 4gliedrigen und zwei ganz kurzen ventralen Cirren. — Oberkiefer mit paarigem Träger und zwei langen bandförmigen Hälften, von denen jede aus 4 dicht an einander gefügten Reihen von zahlreichen gesägten Kieferzähnen besteht. Unterkiefer 2 lang dreieckige, vorn gerundete, nur in kurzer Strecke zusammenstossende Platten.

Fundort: Juan Fernandez, 15 Faden, zwischen *Vermetus*-Röhren.

Glyceridae.

Glycera americana Leidy.

Fundort: Calbuco, im Sande des Strandes, December 1894.

Glycera martensi Gr.?

Grube in: Ber. naturw. Sect. schles. Ges. 1889, p. 37.

Die Benennung ist unsicher, da nur die hintere Körperstrecke des Wurmes vorliegt, auf diese passt die Grube'sche Beschreibung.

Fundort: Calbuco, im Sande des Strandes.

Hemipodia patagonica Kbg.

Fundorte: Punta Arenas — Calbuco, im Sande des Strandes — Coquimbo, unter Steinen der Küste — Tumbes, Talcahuano. — Von Juan Fernandez Bruchstücke vielleicht von dieser Art.

Goniadidae.

Goniada eximia Ehl.

Fundort: Cabo Espirito S°, Feuerland.

Spionidae.

Spio sp.?

Fundort: Cavancha.

Polydora (Boccardia) polybranchia Hasw.

Fundort: Lapataia, Beagle-Canal, unter Steinen der Küste.

Opheliidae.

Travisia kerguelensis M'Int.

Fundorte: Calbuco, December 1894 — Montt, im Sande des Strandes.

Travisia olens Ehl.

Fundort: Susanna Cove, Magellan-Strasse, im Sande.

Telethusae.

Arenicola assimilis Ehl.

Fundort: Susanna Cove, Magellan-Strasse.

Chloraemidae.

Flabelligera induta Ehl.

Fundort: Tumbes.

Scalibregmidae.

Eumenia oculata n. sp.

16 mm lang, 55 borstentragende geringelte Segmente, gelblichweiss, stark reticulirt. Kopflappen eingezogen, mit erweiterten Vorderecken, 2 grossen hintern Augenflecken. Buccalsegment mit ventraler Lippe und, wie die übrigen Segmente, einem dorsalen und ventralen Bündel von langen einfachen Capillarborsten, ohne Parapodialhöcker. Analsegment kurz, längsgefurcht. After quer.

Fundort: Tumbes.

Cirratulidae.

Audouinia filigera (d. Ch.).

Fundort: Calbuco, Tabon Bajo, December 1894 — Montt.

Audouinia polytricha (Schm.).

Schmarda, Neue wirbell. Thiere V. 1 Th. 2, 1861, p. 58.

Fundort: Sand der Bai von Cavancha, 8 m tief. — Tumbes Juni 1894.

Dodecaceria fistulicola n. sp.

Kleine sammetschwarze Würmer mit etwa 80 borstentragenden dreiringeligen Segmenten, die in der hintern Körperstrecke abgeplattet sind. Kopflappen länger als breit, ohne Anhänge und Augen, auf der Ventralfläche tief längsgefurcht. Erstes Segment um 1/3 länger als breit, ohne Borsten und Anhänge. Borstentragende Segmente breiter als lang. Dorsale und ventrale Borstenbündel in den 10 ersten Segmenten gleichartig, in den vordern nur einfache capillare, weiterhin daneben fein gesägte Capillarborsten und dicke, vor der Spitze auf einer Fläche löffelartig ausgehöhlte Nadeln; die hinter dem 10. Segment folgenden haben im ventralen Bündel nur solche, oft auffallend dicke Nadeln. — Am Vorderrande der Rücken- und Seitenfläche des ersten borstentragenden Segmentes stehen 10 lange Fäden in einer nicht unterbrochenen Querreihe, von denen die beiden medialen länger und breiter als die seitlichen sind; die 3 folgenden Segmente mit je einem kürzern Faden über dem dorsalen Borstenbündel. Aftersegment mit 2 grössern und 4 kleinern Endlippen. — In zusammengefügten, festen, geraden, kalkigen, von Sandkörnern durchsetzten Röhren.

Fundort: Cavancha, Iquique, an Felsen der Küste.

Maldanidae.

Clymene grossa Baird.

Baird, Description of some new species of Annelida and Gephyrea, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., V. 11, 1875, p. 95.

Fundort: Susanna Cove, Magellan-Strasse, im Sande.

Hermellidae.

***Hermella orbifera* n. sp.**

35 rudertragende Segmente. Kronenscheibe goldbraun, kreisförmig, mit erhöhtem Centrum, in dem die Spitzen der mittlern und der von diesen ganz verdeckten innern Paleen zusammenstossen, während die der äussern den Rand bilden. Paleen an Zahl mit dem Alter zunehmend; 110 äussere mit wurfschaufelartiger, am Rande gezähnelter Endplatte; 40 mittlere und innere Paleen mit ungleichen hammerförmigen Endplatten. Kronenpapillen bis zu 96. 14 Kiemenblätter mit schlanken, zahlreichen, in Reihen gestellten ventralen und einzelnen dorsalen Fäden; zwei an der Basis breite Tentakel. Neben dem Munde jederseits ein Höcker mit farblosen, schlanken, doppelt gefiederten Borsten. 4 thorakale Segmente, das erste jederseits mit 2 Höckern und 8—10 ventralen dünnen, gelben, paleenähnlichen Borsten; von den drei folgenden das mittlere am grössten; ihre dorsalen und ventralen flossenartigen Parapodien mit einfachen, schwach gekrümmten Borsten und je 7 lanzettförmigen, am Rande zerschlitzten Paleen. Abdominale Segmente schmäler und kürzer als die thorakalen; dorsale Hakenwülste nach hinten kleiner und flösschenartig, mit zahlreichen 7-zähnigen Haken und Stützfäden; ventrale Borsten sägeblättrig. — Kiemen an allen Segmenten, quergerippt. Pygidialstrecke einfach, den letzten 20 Segmenten anliegend.

Röhren gesellschaftet, gerade aufgerichtet, mit mannigfaltigen Hartkörpern incrustirt.

Fundort: Iquique — Cavancha, an Felsen der Küste.

***Pallasia sexungula* Ehl.**

Fundort: Calbuco December 1894.

Terebellidae.

***Terebella (Nicolea) agassizi* Kbg.**

Fundort: Bahia Parke, Cockburn-Canal, Magellanes — Juan Fernandez.

***Terebella flabellum* Baird.**

Baird, Journ. Linn. Soc. Zool. VIII. 1865, p. 157.

Fundort: Calbuco, December 1894 (leere Röhren).

Thelepus spectabilis (Verr.).

Fundort: Susanna Cove, Magellan-Strasse — Montt, im Sande des Strandes.

Thelepus rugosus (Ehl.).

Neottis rugosa Ehlers, Zur Kenntn. d. ostafrican. Borstenwürmer, in: Nachr. Ges. Wiss. Göttingen 1897.

Fundort: Montt, im Sande des Strandes, 14. Januar 1895 — Coquimbo, Isla de Pacharos — Cavancha — Tumbes, Mai 1894.

Sabellidae.

Dasychone curta n. sp.

Kurz, gelb oder braun, dunkel besprenkelt, 56 Segmente, von denen 4—6 thorakal. Kieme gleich 1/3 der Körperlänge, quer gebändert, jederseits 16—20 gleich lange Kiemenfäden mit nackter Endspitze, am Schaft 10—11 Paar Augenflecken, dazwischen Blättchen, die kürzer als der Abstand der Augenpaare sind; Kiemenblättchen fast gleich lang, drei mal länger, als der Schaft breit; zwei Tentakellappen, etwa 1/3 so lang wie die Kieme. — Thorax länger als breit; Kragen niedrig, ganzrandig, auf der Rückenfläche weit klaffend, auf der Bauchfläche 2 dicke, eiförmige, zurückgebogene Lappen. Bauchschilde am Thorax schwach, einfach, am Abdomen zweitheilig, Kothfurche geht nicht auf die Rückenfläche. Thorakale Borstenhöcker mit cirrenförmigem Anhang, capillare Borsten gelb, breit gesäumt, ungleich lang; thorakale Hakenwülste grösser als die abdominalen; aviculare Haken in einzeiliger Bogenreihe mit 2 Scheitelzähnen über dem grossen Hauptzahn und mit kurzem Fortsatz. — Röhren zäh, membranös, mit dickem thonig-sandigem Belag.

Fundort: Juan Fernandez, 15—20 Faden.

Zusammenstellung der Arten nach den Fundorten.

Falkland-Inseln, Port Stanley.

Nereis kerguelensis M'Int.

Sen. Almirantazgo, Feuerland.

Nereis magalaensis Kbg.

Cabo Espiritu S°. Feuerland.

Halosydna patagonica Kbg.
Lagisca vesiculosa Gr.
Nereis eugeniae Kbg.
Goniada eximia Ehl.

Bahia Parke, Cockburn-Canal, Magellanes.

Hermadion magalhaensi Kbg.
Nereis magalhaensis Kbg.
Lumbriconereis magalhaensis Kbg.
Terebella (Nicolea) agassizi Kbg.

Susanna Cove, Magellan-Str.

Hermadion magalhaensi Kbg.
Harmothoe spinosa Kbg.
Nereis kerguelensis Kbg.
Nereis eugeniae Kbg.
Notocirrus lorum Ehl.
Arenicola assimilis Ehl.
Clymene grossa Baird.
Thelepus spectabilis (Verr.).

Punta Arenas.

Harmothoe spinosa Kbg.
Lagisca vesiculosa Gr.
Hermadion magalhaensi Kbg.
Hermadion molluscum Ehl.

Trypanosyllis gigantea M'Int.
Nereis magalhaensis Kbg.
Nereis eugeniae Kbg.
Hemipodia patagonica Kbg.

Lapataia, Beagle Channel.

Lycastis quadraticeps Gay.
Polydora (Boccardia) polybranchia Hassw.

Calbuco, Tabon Ba o.

Amphinome paupera Gr.
Lepidonotus arenosus n. sp.
Lepidasthenia irregularis n. sp.
Lagisca vesiculosa Gr.
Hermadion molluscum Ehl.
Halosydna patagonica Kbg.
Enipo antarctica Kbg.
Sthenelais coerulea (Schm.).
Nephthys virgini Kbg.
Syllis palifica n. sp.
Nereis magalhaensis Kbg.
Marphysa corallina (Kbg.).
Aracoda caerulea (Schm.).
Glycera americana (Leidy).
Glycera martensi Gr.?
Hemipodia patagonica Kbg.
Audouinia filigera (d. Ch.).
Travisia kerguelensis M'Int.
Pallasia sexungula Ehl.
Terebella flabellum Baird.
Thelepus spectabilis (Verr.).

Montt.

Nephthys virgini Kbg.
Nereis pelagica L. *var. lunulata.*
Nereis vallata Gr. Kr.
Audouinia filigera (d. Ch.).
Travisia kerguelensis M'Int.
Thelepus rugosus Ehl.

Coquimbo, Isla de Pacharos.

Halosydna patagonica Kbg.
Nereis elegans Kbg.
Nereis robusta Kbg.
Nereis camiguina Gr.
Diopatra chilensis Qtfgs.
Hemipodia patagonica Kbg.
Thelepus rugosus Ehl.

Bai von Guajacan.

Sthenelais coerulea (Schm.).

Iquique.

Halosydna patagonica Kbg.
Nephthys cirrosa Ehl. *var.*
Nereis magalhaensis Kbg.
Hermella orbifera n. sp.

Cavancha, Punta Gruesa.

Lepidonotus furcillatus n. sp.
Halosydna patagonica Kbg.
Nephthys cirrosa Ehl. *var.*
Pisione örstedi Gr.
Syllis palifica n. sp.
Syllis longifilis n. sp.
Nereis elegans Kbg.
Nereis pelagica L. *var. lunulata*
Nereis magalhaensis Kbg.
Diopatra chilensis Qtfgs.
Eunice atlantica Kbg.?
Lumbriconereis tetraura (Schm.)
Ninoe chilensis Kbg.
Spio sp.?
Audouinia polytricha (Schm.).
Dodecaceria fistulicola n. sp.
Hermella orbifera n. sp.

Tumbes, Talcahuano.

Amphinome paupera Gr.
Harmothoe hirsuta Johns.

Lepidonotus furcillatus n. sp.
Lepidasthenia irregularis n. sp.
Hermadion molluscum Ehl.
Halosydna patagonica Kbg.
Pisione örstedi Gr.
Nereis magalhaensis Kbg.
Nereis elegans Kbg.
Nereis pelagica L. *var. lunulata.*
Nereis robusta Kbg.
Diopatra chilensis Qtfgs.
Marphysa corallina Kbg.
Lumbriconereis tetraura (Schm.).
Aracoda caerulea (Schm.).
Hemipodia patagonica Kbg.
Flabelligera induta Ehl.
Eumenia oculata n. sp.
Audouinia filigera (d. Ch.).
Audouinia polytricha (Schm.).
Thelepus rugosus Ehl.

Juan Fernandez.

Amphinome paupera Gr. Kr.
Lepidonotus versicolor n. sp.
Leocrates chinensis Kbg.
Trypanosyllis gigantea M'Int.
Syllis palifica n. sp.
Amblyosyllis infuscata n. sp.
Nereis camiguina Gr.
Nereis trifasciata Gr.
Nereis vallata Gr. Kr.
Eunice leucodon n. sp.
Nicidion edentulum n. sp.
Marphysa corallina Kbg.
Lysidice trimera n. sp.
Aracoda caerula Schm.
Staurocephalus cerasinus n. sp.
Hemipodia sp.
Terebella (Nicolea) agassizi Kbg.
Dasychone curta n. sp.

Die Nemertinen der Sammlung Plate.

Von

Dr. **Ernst Isler** in Basel.

Obschon das bis jetzt gesammelte und untersuchte Nemertinenmaterial von der chilenischen Küste ein ziemlich umfangreiches ist, so reicht es doch bei weitem nicht hin, um von der Nemertinenfauna Chiles ein einigermassen vollkommenes Bild entwerfen zu können. Es fehlt uns im allgemeinen, wie auch von der chilenischen Küste im speciellen, an continuirlichen Reihen von Funden, und wir sind rein angewiesen auf Einzelfunde, die sich auf ein so grosses Gebiet vertheilen, dass es unmöglich ist, dieselben als für dieses massgebend oder typisch anzuerkennen. Bezüglich der Erkenntniss der geographischen Verbreitung der Nemertinen sind wir somit kaum über den Anfang hinaus.

Nach dem Gesagten kann es sich daher in vorliegender Abhandlung nicht darum handeln, über die chilenische Nemertinenfauna einen erschöpfenden Bericht zu erstatten, sondern lediglich darum, eine möglichst genaue und sorgfältige Zusammenstellung speciell der von Herrn Prof. Dr. Plate in Chile gesammelten Nemertinengattungen und -arten zu geben an Hand der Ergebnisse der an seinem Material ausgeführten Untersuchungen.

In erster Linie ist hervorzuheben, dass sämmtliche Nemertinen der Sammlung Plate ausnahmslos zu den Meta- und Heteronemertinen zu zählen sind als Angehörige der Gattungen *Eunemertes*, *Amphiporus*, *Tetrastemma*, *Eupolia*, *Lineus*, *Cerebratulus* und *Micrura* und sich mit 20 Arten auf diese vertheilen. Von diesen waren 4 als neue Species dem System der Nemertinen einzureihen. Dazu kommen noch einige Exemplare derselben Gattungen, die aber leider, weil sie sich schlecht erhalten haben, weiter nicht bestimmbar waren.

Was die Systematik anbetrifft, so folgte ich der von BÜRGER in seiner Monographie: Die Nemertinen des Golfes von Neapel (in: Fauna und Flora des Golfes von Neapel) gegebenen natürlichen Eintheilung der Nemertinen.

Nachstehend Liste und Fundorte der gesammelten und untersuchten Formen:

Metanemertinen.

Eunemertes gracilis (JOHNSTON 1837)	Chile, Cavancha bei Iquique.
Eunemertes violacea BÜRGER 1897	Chile, Tabon Bajo bei Calbuco.
Eunemertes flavens BÜRGER 1897	Chile, Tumbes.
Amphiporus caecus VERRILL	Chile, Lapataia.
Amphiporus pulcher (JOHNSTON 1837)	Chile, Tumbes, Quiriquina.
Amphiporus bürgeri ISLER 1900	Chile, Quiriquina.
Amphiporus dubius HUBRECHT 1879	Chile, Punta Arenas.
Tetrastemma peltatum BÜRGER 1895	Chile, Tumbes.

Heteronemertinen.

Eupolia platei BÜRGER 1897	Chile, Tumbes, bei Talcahuano.
Eupolia aurea BÜRGER 1897	Chile, Tumbes.
Eupolia pallida ISLER 1900	Juan Fernandez.
Eupolia sulcata ISLER 1900	Chile, Bay von Guajacan bei Coquimbo.
Lineus molochinus BÜRGER 1892.	Chile, Tumbes.
Lineus nigricans BÜRGER 1892	Chile, Punta Arenas.
Lineus viviparus ISLER 1900	Juan Fernandez.
Lineus (Cerebratulus) rubens BÜRGER 1890	Juan Fernandez.
Lineus atrocaeruleus (SCHMARDA)	Chile, Calbuco.
Cerebratulus magelhaensicus BÜRGER 1896	Chile, Calbuco.
Cerebratulus joubini BÜRGER 1892	Chile, Calbuco.
Micrura lactea (HUBRECHT 1879)	Chile, Iquique.

Metanemertinen.

Eunemertes gracilis (JOHNSTON 1837).

Diese Nemertine fand sich unter dem PLATE'schen Material in einem Exemplar von 5 cm Länge und 1 mm Breite. Körper fadenförmig, nach hinten sich verjüngend, mit etwas verbreitertem, aber nicht scharf vom Rumpf abgesetzten Kopf. Farbe des Spiritus-

exemplars schwarzgrau, ohne Zeichnung. Die Bewaffnung besteht aus einem Angriffstilet und, in zwei Reservestilettaschen, je 5—6 leicht gekrümmten Reservestileten. Die Basis des Angriffstilets ist etwa doppelt so lang wie dieses selbst, hinten stark angeschwollen, nach vorn sich gleichmässig verjüngend. Angriffstilet etwas gebogen. Es sind viele, jederseits etwa 20—30, Augen vorhanden, theils vorn im Kopfe in 4, 2 dorsalen und 2 ventralen, Längsreihen angeordnet, theils neben dem Gehirn zusammengehäuft.

Fundort: Chile, Iquique, Cavancha.

Eunemertes violacea Bürger 1897.

3 Spiritusexemplare, das grösste 25 cm lang und 4 mm breit. Körper sehr stark plattgedrückt. Rücken dunkelbraun-violett. Angaben über die Färbung im Leben fehlen. Cerebralorgane sehr klein und sehr weit vor dem Gehirn. Viele kleine Augen. Der Oesophagus mündet in das Rhynchodaeum.

Fundort: Tabon Bajo bei Calbuco.

Eunemertes flavens Bürger 1897.

Das einzige Spiritusexemplar stellt einen 65 cm langen, 1,5 mm dicken Faden dar und ist gleichmässig gelblichweiss gefärbt. Färbung im Leben intensiv gelbroth. Wenig zahlreiche, kleine Augen. Cerebralorgane vor dem Gehirn, mit an der Unterseite des Kopfes mündenden Cerebralcanälen. Mund- und Rüsselöffnung fallen zusammen. Blinddarmtaschen sind in der Gegend des Magendarms nicht vorhanden. Kopfdrüse fehlt.

Fundort: Tumbes bei Talcahuano.

Amphiporus caecus Verrill

lag mir in einem Exemplar von 4,5 cm Länge und 2,5 mm Breite vor. Der Körper ist drehrund und verjüngt sich nach hinten. Kopf nicht abgesetzt. Farbe gelbweiss.

Fundort: Lapataia im Beagle-Canal.

Amphiporus pulcher (Johnston 1837),

in einem Exemplar von ca. 5,5 cm Länge und 3,5 mm Breite. Der Körper ist abgeplattet und im Leben weissgelb gefärbt. Der Kopf nicht vom Rumpf abgesetzt. Zahlreiche Augen vor dem Gehirn. Cerebralorgane hinter dem Gehirn. 1 Angriffstilet und 2 Reservestilettaschen mit je 5 Reservestileten.

Fundort: Chile. Tumbes. Insel Quiriquina in der Bai von Talcahuano.

Amphiporus bürgeri Isler 1900.

Ein Spiritusexemplar von 2,5 cm Länge und 2 mm Breite zeigt graubraune Färbung. Die Farbe des lebenden Thiers war nach den Aufzeichnungen des Sammlers hellroth, am Rande durchscheinend. Körper drehrund. Kopf nicht abgesetzt. Bewaffnung: 1 Angriffstilet und 2 Reservestilettaschen mit je 2 Reservestileten. Die Cerebralorgane liegen seitlich vom Gehirn und bestehen aus je 2 über einander liegenden Drüsenfeldern, je seitlich vom dorsalen bezw. ventralen Ganglion. Die Cerebralcanäle münden unmittelbar hinter den Cerebralorganen auf der Höhe der Seitenstämme direct nach aussen. Es ist dies in so fern sehr auffallend, als bis jetzt bei einer einzigen Species, *Amphiporus marmoratus* Hubrecht, die Ausmündung der Cerebralcanäle in der Gehirnregion, aber noch bei keiner einzigen hinter derselben constatirt wurde. Es erscheint mir diese neue Thatsache bei *Amphiporus bürgeri* nur als eine Steigerung der Abweichung im Verlauf der Cerebralcanäle, wie sie schon bei *Amphiporus marmoratus* Hubrecht uns vorliegt.

Zwischen je zwei Mitteldarmtaschen befinden sich zwei über einander liegende Geschlechtssäcke, deren Geschlechtsgänge seitlich über den Seitenstämmen zusammenfliessen und mit gemeinsamem Porus nach aussen münden. In der Kopfspitze liegen jederseits 2 grosse Augen. Diese Species erinnert in ihrer äusseren Erscheinung an *Amphiporus virgatus* Bürger und zeigt bezüglich der Cerebralorgane eine gewisse Annäherung an die Drepanophoren.

Fundort: Insel Quiriquina bei Talcahuano.

Amphiporus dubius Hubrecht 1879.

Die Länge des mir vorliegenden Exemplars dieser Species beträgt 3,5 cm, die Breite 2,5 mm. Der Körper ist abgeplattet und verjüngt sich nach hinten. Kopf nicht abgesetzt. Farbe graubraun. Bewaffnung: 1 Angriffstilet und 4 Reservestilete in 2 Reservestilettaschen. Cerebralorgane ganz vorn in der Kopfspitze. Es sind ca. 10 Augen vorhanden.

Fundort: Chile, Punta Arenas.

Tetrastemma peltatum Bürger 1895.

Zum ersten Mal wurde das Vorkommen der Gattung *Tetrastemma*, der steten Begleiterin der Gattung *Cerebratulus*, in den chilenischen

Gewässern constatirt. In der Sammlung Plate findet sich ein Vertreter genannter Species in einem Exemplar von 4,5 cm Länge und 2,5 mm Breite. Der Körper ist vorn drehrund, verbreitert und verflacht sich aber nach hinten und endigt abgerundet stumpf. Die graue Farbe des Spiritusexemplars lässt die schwarze Querbinde am Kopf nur noch sehr undeutlich erkennen. Mächtig entwickelte Kopf- und Cutisdrüsen. 4 Augen.

Fundort: Chile, Tumbes.

Heteronemertinen.

Eupolia platei Bürger 1897.

2 Exemplare in der Länge von ca. 45 cm und 7 mm Breite, mit drehrundem Körper. Das Kopfende ist an den Spiritusexemplaren stark gerunzelt und eingezogen. Färbung im Leben rosaroth oder rosabraun, Unterseite etwas heller. Die Cerebralcanäle münden in tiefe Kopfschlitze. Die Cerebralorgane liegen lateral von den ventralen Ganglien. In der obersten Schicht der Cutis liegt am Rücken ein grünlich-braunes Pigment.

Fundort: Chile, Tumbes bei Talcahuano.

Eupolia aurea Bürger 1897,

mehrere Exemplare, das grösste 30 cm lang und 6 mm breit. Der Rücken des lebenden Thieres ist gelbroth, der Bauch grau gefärbt. Die Cerebralcanäle entspringen tiefen Kopfschlitzen. Die Cerebralorgane liegen über den ventralen Ganglien. Die äusserste Schicht der Cutis enthält am Rücken ein gelbbraunes Pigment.

Fundort: Chile, Tumbes.

Eupolia pallida Isler 1900.

Ein ca. 8 cm langes, 6 mm breites, stark geknäueltes Spiritusexemplar. Färbung desselben graugelb, im Leben hellrot. Körper walzenförmig, Kopf nicht abgesetzt. In der Cutis des Rückens grünlich-gelbes Pigment. Dorsale Gehirncommissur weit vor der ventralen. In der Kopfspitze zahlreiche grosse Augen.

Fundort: Juan Fernandez.

Eupolia sulcata Isler 1900.

Ein Spiritusexemplar von 3,5 cm Länge und 2 mm Breite von grauer Färbung. Bauchseite flach, Rücken gewölbt. Kopf zugespitzt.

nicht abgesetzt. Bezüglich der innern Organisation schliesst sie sich eng an *Eupolia unistriata* Isler an. Wie diese besitzt sie im Mundepithel 4 dorsale, bis zur Mundöffnung hinunter reichende Mundfalten und im vordersten Theil des Vorderdarms 4 ihnen entsprechende ventrale Rinnen, vielleicht zu deuten als Geschmacksorgane wie die von Joubin als solches gedeutete dorsale und ventrale Rinne im Vorderdarm von *Langia obockiana*. Seitlich im Kopf zahlreiche Augen.

Diese Species ist auch nahe verwandt mit *Eupolia aurea* Bürger und *Eupolia platei* Bürger. Es fehlen ihr jedoch Kopfschlitze vollkommen. Die Cerebralcanäle münden direct, und zwar in der vordersten Region der Cerebralorgane, schräg ventral abfallend, nach aussen. Die Cutis des Rückens birgt in ihrer äussersten Schicht ein gelbes Pigment.

Fundort: Chile, Bay von Guajacan bei Coquimbo.

Lineus molochinus Bürger 1892.

Diese, bisher nur von Neapel bekannte Species findet sich in der Sammlung Plate in einem Exemplar von 14 cm Länge und 3 mm Breite. Der Körper ist vorn rundlich, hinten dorsoventral abgeplattet. Kopf zugespitzt, nicht vom Rumpf abgesetzt. Farbe des Spiritusexemplars graugelb. Augen fehlen.

Fundort: Chile, Tumbes.

Lineus nigricans Bürger 1892

war bis jetzt nur von Neapel bekannt, findet sich aber unter der chilenischen Nemertinenausbeute in 2 Exemplaren von 2.5 cm Länge und 2.5 mm Breite. Diese Species ist der Begleiter von *Eunemertes gracilis*. Der Körper ist drehrund, der Kopf stumpf zugespitzt, aber nicht gegen den Rumpf abgesetzt. Farbe der conservirten Exemplare schmutzig graugelb. Nephridien weit vorn. Nephridialporen auf der Rückenseite. Augen ca. 20, verhältnissmässig gross.

Fundort: Chile, Punta Arenas.

Lineus (Cerebratulus) rubens Bürger 1890.

Von 4 mir vorliegenden Exemplaren zeigt das grösste eine Länge von 4 cm und eine Breite von 2,5 mm. Ihr Körper ist drehrund, verflacht sich aber gegen das hintere Ende und erscheint gleichmässig sammtbraun gefärbt. Bauchseite etwas heller. Kopfspalten

auffallend, flach und weiss gesäumt in Folge zahlreicher in ihrem Grunde lagernder gelber Pigmentzellen. Augen fehlen.

Zweifellos ist diese Species identisch mit der von Bürger 1890 als *Cerebratulus rubens* beschriebenen. Wegen Fehlens eines Schwänzchens und der Neurochordzellen möchte ich sie jedoch der Gattung *Lineus* einreihen. Auch treten die Seitenränder nicht hervor.

Fundort: Juan Fernandez.

Lineus viviparus Isler 1900.

Zahlreiche Exemplare. Durchschnittliche Länge 2 cm, Breite 2 mm. Farbe im Leben braun, ohne Zeichnung. Körper an der Bauchseite abgeplattet, Rücken gewölbt. Kopfende verdickt, vorn zugespitzt und schwach abgekantet. Nephridien in der vordersten Vorderdarmregion. Ausführgänge in ihrer hintern Region, seitlich etwas über den Seitenstämmen. Nach den Aufzeichnungen des Sammlers, Herrn Prof. Dr. Plate, ist diese Nemertine lebendig gebärend. Sie ähnelt äusserlich, abgesehen von den geringen Körperdimensionen, welche sie erreicht, *Lineus gilvus* Bürger, bezüglich ihrer innern Organisation aber *Lineus parvulus* Bürger.

Fundort: Juan Fernandez.

Lineus atrocaeruleus (Schmarda).

Länge 12 bis über 100 cm, Breite 1—8 mm. Bauchfläche etwas abgeplattet. Farbe schwarzgrünlich oder blauschwarz. Mit zahlreichen weissen Ringeln. Kopfspalten schneiden nicht bis auf das Gehirn ein.

Fundort: Chile, Calbuco.

Cerebratulus magelhaensicus Bürger 1896.

Diese an der Magelhaensstrasse und den Falklandinseln so häufig vorkommende Species fand Plate auch an der chilenischen Küste bei Calbuco in einem Exemplar von 5 cm Länge und 6 mm Breite. Der Körper besitzt eine gewölbte Rücken- und eine stark abgeplattete Bauchfläche. Kopf zugespitzt, spitzer als das Schwanzende, nicht gegen den Rumpf abgesetzt. Farbe des Spiritusexemplars braun. Die Kopfzeichnung hat sich nicht erhalten.

Cerebratulus joubini Bürger 1892.

Länge des Spiritusexemplars 8 cm, Breite 3,5 mm. Der Körper ist schwach abgeplattet, der Kopf verdickt, vorn zugespitzt und deut-

lich vom Rumpf abgesetzt. Das Schwanzende erscheint stumpf abgeschnitten. Farbe des conservirten Tieres grünlich-gelb. Augen fehlen.

Fundort: Chile, Calbuco.

Bisher unbekannt dürfte sein das Vorkommen einer *Micrura*, nämlich

Micrura lactea (Hubrecht 1879)

an der chilenischen Küste, bei Iquique, wo sie von Plate in einem 1.5 cm langen und 2 mm breiten Exemplar gefunden wurde. Körper drehrund, nach hinten sich verjüngend und fein auslaufend. Kopf nicht abgesetzt. Farbe graugelb. Augen fehlen.

Bezüglich der einlässlicheren anatomischen Beschreibungen der hier aufgeführten Nemertinen möchte ich auf folgende Literatur verweisen:

Bürger, Otto, Anatomie und Histologie der Nemertinen, nebst Beiträgen zur Systematik, in: Z. wiss. Zool., Bd. 50. 1890.

—, Die Nemertinen des Golfes von Neapel, in: Fauna Flora Neapel. Monographie 22. 1895.

—, Meeres- und Land-Nemertinen, gesammelt von den Herren Dr. Plate und Micholitz, in: Zool. Jahrb. V. 9. Syst. 1896.

—, Beiträge zur Anatomie, Systematik und geogr. Verbreitung der Nemertinen, in: Z. wiss. Zool. V. 61. 1896.

—, Nemertinen, in: Hamburg. Magalhaens. Sammelreise. 1899.

Isler, Ernst, Beiträge zur Kenntnis der Nemertinen. Inaug.-Dissertation. Basel 1900.

Verrill, A. E., The marine Nemerteans and Planarians of New England, in: Trans. Connecticut Acad. V. 9.

—, The marine Nemerteans of New England and adjacent waters. ibid. V. 8.

Die Anatomie und Phylogenie der Chitonen.

Fortsetzung.

Von

Prof. Dr. **Ludwig H. Plate**, Berlin.

Hierzu Tafel 12—16.

Nachträge zum Theil B.

Familie Ischnochitoninae.

XXXIX. *Ischnochiton* (*Stenoplax*) *alatus* Sow. (Fig. 312, 313 Taf. 12.)

Von dieser interessanten Art stand mir ein Exemplar von den Philippinen zur Verfügung, welches mir vom Zoologischen Museum in Kopenhagen mit dem jus secandi eingehändigt worden war. Das Thier hatte offenbar schon sehr lange in Alkohol gelegen, so dass viele Details nicht mehr zu erkennen waren.

Diese Art ist ungewöhnlich schmal im Verhältniss zur Länge. Bei einer Länge von 49 mm betrug die grösste Breite in der Mitte des Körpers ca. 17 mm. Auf die sehr kleine (3 mm Länge) Mundscheibe folgt eine 39 mm lange Fussohle, so dass also beide Organe im Verhälltniss von 1 : 13 zu einander stehen (Fig. 312). Die Breite des Mantelrückens beträgt neben den mittlern Schalen 5—6 mm, am Kopf- und am Analrande ungefähr die Hälfte. Die Unterseite gewährt einen eigenartigen Anblick, weil die Ventralfläche des Mantels sehr schmal (2 mm), das Dach der Kiemenrinne aber ver-

hältnissmässig sehr breit (4 mm) ist, so dass die niedrige Längsfalte *lf* (Fig. 312), welche hinten keinen Laterallappen bildet, recht weit von den Kiemen absteht. Die Unterseite des Mantels wird nur vorn im Bereich der ersten beiden Segmente etwas breiter. — Ueber Färbung und Sculptur der Schalen siehe PILSBRY, V. 14, p. 60, tab. 16, fig. 1—5. Das mir vorliegende Exemplar weicht von seiner Beschreibung nur in so fern ab, als die Schalen 1 und 8 nicht 9, sondern 11 Schlitze haben. Der Mucro von 8 ist niedrig und liegt genau in der Mitte.

Der Mantel war oben sehr stark abgerieben. Die wenigen Schuppen, welche ich hier noch fand, entsprachen der PILSBRY'schen Zeichnung tab. 16, fig. 4. Sie sind auch sehr ähnlich meiner Fig. 229 (B Taf. 7), jedoch sind sie etwas länger als breit. Sie sind ungefärbt, denn die bräunliche Farbe der Rückenseite rührt von Pigment her, welches in den Epithelzellen liegt. Die Schuppen der Unterseite des Mantels sind wetzsteinförmig und enthalten eine feingestrichelte Substanz. Sie messen 69 : 12 μ.

Von Kiemen standen 32 auf der einen, 33 auf der andern Seite. Sie beginnen als winzige Gebilde vorn in der Höhe des Hinterrandes der zweiten Schale, 5 mm hinter der Vorderkante des Fusses (Fig. 312), und enden mit der grössten Kieme im Intersegmentum $^7/_8$. Ihre Anordnung ist also abanal und fast holobranch. Auffallend ist, dass sämmtliche Kiemen auf einer niedrigen Längsleiste aufsitzen und durch ziemlich grosse Zwischenräume getrennt werden. PILSBRY (p. 56) verlegt irrthümlich die grösste Kieme in die Mitte.

Der After liegt dicht hinter der Hinterkante des Fusses. Von der letzten Kieme bis zu ihm hin zieht eine schon mit blossem Auge sichtbare, etwa $^1/_3$ mm hohe, gelblich gefärbte Leiste, welche wohl nichts anders sein kann als ein Osphradium (Fig. 312 *osphr.*). Sie hängt vorn zusammen mit der Leiste, auf welcher die Kiemen aufsitzen. Spätere Untersuchungen auf Schnitten werden zu zeigen haben, ob auch diese Kiemenleiste ganz oder stellenweise als Sinnesorgan functionirt. Das Geruchsorgan ist am stärksten entwickelt hinter der Maximalkieme und wird gegen den After zu niedriger.

Im Darm fanden sich Foraminiferen und etwas Sand. Die Darmschlingen scheinen nach dem Typus der folgenden Art zu verlaufen. Die Zuckerdrüsen haben die gewöhnliche Form und Lage, besitzen aber keine Zotten, sondern eine glatte Wandung. Diese Art weicht hierin von allen andern Chitonen ab. Diese Organe scheinen eine andere Bedeutung übernommen zu haben und weniger als Drüsen

wie als Backentaschen zu functioniren, denn ich fand in dem weiten Lumen einige Foraminiferen und etwas Sand. — Ueber die Pharynxdivertikel und Speicheldrüsen kann ich keine sichern Angaben machen. Sarkolemmblasen fehlen. — Die Radula (Fig. 313) zeigt manche Besonderheiten und weicht jedenfalls erheblich von den Gebissen der früher beschriebenen Ischnochitonen (siehe B Taf. 7, Fig. 230, 235, 238) ab. Der Mittelzahn (Fig. 313, *m*) ist hinten sehr verbreitert, vorn schmal, mit rundlicher Spitze und ohne überbogene Schneide. Die zugehörige Basalplatte ist ähnlich geformt wie der Zahn selbst, reicht aber etwas weiter noch vorn. — Der Zwischenzahn *z* ist gross, annähernd rechteckig, ohne Schneide. Seine Innenkante weist eine rundliche Ausbuchtung auf, in welche die Hinterecke des Mittelzahns hineingreift. Die Basalplatte des Zwischenzahns springt wie ein grosser Seitenflügel fast rechtwinklig nach aussen vor und schiebt sich zwischen die basalen Enden des Hakenzahns *h* derselben Querreihe und des nächstfolgenden ein. — Der grosse, dunkelbraune Hakenzahn *h* trägt an seiner schwarzen Spitze drei ungefähr gleich grosse Zacken. Ein Seitenflügel fehlt. — Die Seitenplatte *s* ist mässig gross, mit kurzer flach gebogener Schneide. — Die 4., 5. und 6. Randplatte nehmen in dieser Reihenfolge an Grösse zu. Es sind flache Platten, deren Innenrand etwas dunkler braun gefärbt ist als der Aussenrand.

Die Schalenmusculatur ist dadurch bemerkenswerth, dass die Recti an den Intersegmenten nicht zusammenhängen, sondern hier durch einen 1 mm breiten nackten Zwischenraum getrennt sind. Die Laterales ant. und post. nähern sich einander bis zur Berührung. Ueber Herz, Nieren und Geschlechtsorgane war in Folge der ungenügenden Conservirung nichts zu ermitteln.

XXXX. ***Ischnochiton*** (*Stenoradsia, Maugerella*) ***conspicuus*** Carpenter (Fig. 314, Taf. 12).

Ein noch nicht ausgewachsenes Exemplar von 50 mm Länge und 18 mm Breite aus San Diego, Californien, durch das Museum in Christiania. Bei dieser langgestreckten, schmalen Form verlaufen die Seitenränder fast parallel. Die Breite der mittlern Schalen beträgt 15 mm, die des steif abfallenden Mantelrandes jederseits 3 mm. Färbung und Sculptur der Schalen hat Pilsbry richtig geschildert, doch sei seiner Beschreibung hinzugefügt, dass der Mucro

von 8 in der Mitte liegt. Der Fuss hat eine Länge von 45 mm, d. h. er ist fast so gross wie das ganze Thier, was dadurch möglich ist, dass sich sein Vorderrand in eine dünne Platte auszieht, welche die Mundscheibe von unten vollständig bedeckt. Nach PILSBRY (V. 14, p. 56) kommt diese Eigenthümlichkeit auch der Untergattung *Stenoplax s. str.* zu, was jedoch nicht ausnahmslos gelten kann, denn bei dem vorher beschriebenen *Stenoplax alatus* Sow war an dem mir vorliegenden Exemplar nichts von einer solchen Verlängerung der Fusscheibe zu sehen. Ich vermuthe, dass eine solche überhaupt nicht permanent ist, sondern nur auftritt, wenn das Thier nicht frisst, und während der Nahrungsaufnahme zurückgezogen wird. Die Unterseite des Mantels ist nicht ganz 3 mm breit. Mit einer starken Lupe erkennt man auf ihr eine sehr zarte Wellenzeichnung paralleler Linien. Die Mundscheibe ist 5 mm lang, ihr Verhältniss zum Fuss beträgt also 1 : 9.

Die Kiemen waren schlecht erhalten und grössten Theils verklebt, so dass ich nur auf der einen Seite mit einiger Sicherheit 39 zählen konnte. Ihre Ausdehnung stimmt genau überein mit der vorigen Art (Fig. 312), und ebenso schliesst sich an die hinterste Kieme eine bis zum After reichende, schon mit blossem Auge sichtbare Osphradialleiste. Die Lateralfalte ist niedrig, ohne Laterallappen.

Die grüne Farbe des Mantelrückens rührt von den zahlreichen schuppenförmigen Stacheln her, welche ohne besondere Regel dicht neben einander stehen und sich vielfach überdecken. Sie sind leicht gekrümmt und zwar so, dass die nach der Mediane gewandte Spitze sich etwas nach unten neigt. Von oben gesehen sind sie ca. 500 μ lang und in der Mitte 140 μ breit. Nach vorn zu werden sie schmäler und enden mit breit abgerundeter Spitze. Die gewölbte Oberseite trägt ca. 6 gerade, derbe Rippen, die flache Unterseite ist glatt. Die diffuse blaugrüne Färbung hat ihren Sitz hauptsächlich im mittlern Theile der Schuppenstacheln, und zwar ist sie besonders intensiv in den Rippen. Bei starker Vergrösserung zeigt die Substanz dichte parallele und dunkele Querstreifen und vielfach auch eine zarte Längsstrichelung. Die Unterseite des Mantels trägt in Querreihen kleine farblose Schuppen von 60 : 18 μ. Auf der Dorsalseite der Mantelkante sitzen dicht zusammengedrängt zwei Sorten von Hartgebilden; erstens farblose Becherstacheln mit Längsrippen auf der Oberfläche und zweitens Ringschaft-Becherschaftstacheln. Beide sind 2—3 mal so lang wie die Ventralschuppen.

Die Zuckerdrüsen tragen, wie gewöhnlich, zahlreiche Zotten. Die Radula entspricht der Beschreibung von THIELE (p. 381, tab. 31, fig. 24), doch finde ich ein etwas anderes Grössenverhältniss der 4 Zacken der Hakenplatte. Die beiden mittlern sind die grössten, worin ich mit THIELE übereinstimme, nur dass sie bei einem Exemplar länger, schmäler und spitzer sind als auf der Zeichnung jenes Forschers. Der äussere Zacken ist ungefähr halb so gross wie einer der mittlern, und der innere ist noch etwas weniger als $^1/_2$ so gross wie der äussere, während THIELE diese beiden gleich gross zeichnet und DALL (1879, p. 78, tab. 2, fig. 11) überhaupt nur 3 Zacken erwähnt. Diese Angabe halte ich für unrichtig, während die Abweichungen zwischen THIELE und mir sich auf Variabilität zurückführen lassen. — Eigentliche Sarkolemmblasen fehlen. Die contrahirten *retr*-Muskeln sehen perlschnurförmig aus, indem ganz regelmässige kuglige Muskelbäuche und tiefe Einschnürungen mit einander abwechseln. Dabei war das Sarkoplasma auf den Kamm der Erweiterungen zusammengedrängt worden und enthielt hier eine Anzahl kleiner Kerne.

Den Verlauf der Darmschlingen habe ich in Fig. 314 in der Ansicht von oben dargestellt und die Buchstabenbezeichnung so gewählt, dass aus einem Vergleich mit B Taf. 8 Fig. 225 die Aehnlichkeit mit dem *Nuttalochiton*-Typus ersichtlich ist. Bei der vorliegenden Art ist der Verlauf der Darmwindungen durch Bildung secundärer Schlingen sehr viel complicirter geworden als bei *Nuttalochiton*. Er lässt sich von dieser Form ableiten dadurch, dass erstens d^3 zu einer sehr grossen ventralen Kreisschlinge auswächst und zweitens d^9 sehr viel länger wird und die in Fig. 314 mit d^{9-11} bezeichneten Windungen beschreibt.

Die Leber hat verhältnissmässig recht grosse Acini. Der Oviduct ist mit einer dicken drüsigen Wandung versehen. Die Ovarialarterien stehen in einer Längsreihe an der Aorta. Das Herz hat den gewöhnlichen Bau (2 Paar Ostien), ist aber entsprechend der Körperform langgestreckt. Da Schale 8 sehr gross ist, so liegt das vordere Ostienpaar dicht vor und noch etwas über dem Intersegmentum $^7/_8$.

Familie Chitoninae.

(Nachtrag.)

XXXXI. *Eudoxochiton nobilis* GRAY.
(Fig. 319, 320, Taf. 12.)

Ein Exemplar durch Herrn Prof. SCHAUINSLAND von French Pass, Neuseeland. Maasse: Länge 71 mm, Breite 43 mm, Länge des Fusses 56 mm, der Kopfscheibe 7½ mm bei 12 mm grösster Breite. Der Mantel ist oben 9 mm breit, nur ganz vorn und ganz hinten auf die Hälfte verschmälert; unten hat er eine Breite von 12 mm.

Die Zahl der Schalenschlitze scheint zu variiren, denn ich finde statt der 30 Schlitze, welche PILSBRY (V. 14, p. 193) für Schale 1 angiebt, nur 25; bei Schale 8 26. Diese Schlitze durchschneiden die Schalensubstanz nicht vollständig, sondern sind nur tiefe Furchen, welche ventralwärts durch eine dünne Kalkschicht begrenzt werden. Die Zähne zwischen den Schlitzen sind sehr stark „gekämmt“, d. h. mit je 2 oder 3 tiefen Rillen versehen, die etwas unregelmässig verlaufen und nicht selten durch zarte Querwände ein wabiges Aussehen annehmen. Die Schalenrinne würde ich nicht als „sehr eng“, sondern eher als breit bezeichnen. Ihre Wand ist deutlich spongiös, namentlich über den Schlitzen, in welche hinein sich die poröse Structur vielfach fortsetzt.

Der Mantel umschliesst 4 Sorten Hartgebilde, davon 3 im Rücken. Von den dorsalen sind mit blossem Auge allein sichtbar die kleinen etwas gebogenen schwarzen Stacheln, die in sehr grosser Zahl vorhanden sind, aber doch in Abständen von ½—1 mm stehen, was nicht ausschliesst, dass man öfters Gruppen von 2 oder 3 Stacheln sieht. Sie sind ca. 1 mm lang und an der Basis 0,2 mm breit (Fig. 320 *rsch*). Sie sitzen in einem 150 μ hohen Becher (*be*) aus spitzdreieckigen Hornblättern, der in der Zeichnung in der Ansicht von oben dargestellt ist, nachdem der zugehörige Stachel herausgefallen war. Jene Blätter werden offenbar durch eine Kittsubstanz zusammengehalten und bestehen aus derselben braunen chitinartigen Substanz wie der Stachel; nur die Spitze wird plötzlich heller. Jedes Blatt wird aufgebaut aus Längsfasern und erscheint daher bei stärkerer Vergrösserung streifig. Der Chitinstachel ist ein hohler, am freien Ende verschmälerter „Becherschaft“, dessen Canal sich nicht in die kleine terminale Grube, welche den Kalkstachel (*st*) trägt, öffnet. Der Kalk-

stachel ist nur auf jungen Ringschäften regelmässig vorhanden; später bricht er ab oder fällt heraus.

Die zweite Sorte von Hartgebilden erscheint unter der Lupe als eine feine Punktirung und verleiht dem Mantel eine bräunliche Färbung. Es sind zahllose sehr kleine (106 μ lange, 25 μ breite) dunkelbraune Elemente von derselben Form wie die Becherschäfte, aber ohne Canal und ohne Kalkstachel. Die Jugendformen sind heller gefärbt und zeigen den gewöhnlichen faserigen Bau. Auffallender Weise durchbrechen diese Chitinstacheln nie das Packet von Epithelzellen, von denen sie secernirt wurden; man sieht sie auf Flächenpräparaten nach kochen in Kalilauge stets allseitig von einer dünnen Membran umgeben, welche ich nur als Grenzmembran der Epithelpapille deuten kann. Daher durchbrechen sie auch natürlich nie die Cuticula und können demnach höchstens dazu dienen, das Epithel etwas fester zu machen. — Am Mantelrande findet sich ein 1—2 mm breiter Streifen, dessen hellere Färbung daher rührt, dass hier die eben geschilderten Stacheln fehlen. Statt derselben finden sich kleine schwarze oder braune Härchen von 1–2 mm Länge, die so zerstreut stehen, dass auf ein Segment höchstens ein Dutzend kommen. Unter der Lupe erkennt man nur die schwarzen, von denen 3—5 auf jene Strecke fallen. Sie bestehen aus einem basalen Ringschaft von 80 μ Länge und einer langen hohlen Borste, welche einen Kalbstachel trägt oder früher trug. Sie erinnern also ganz an die früher von *Chaetopleura* (B Taf. 10, Fig. 295) geschilderten Gebilde.

Die winzigen Schüppchen der Unterseite des Mantels sind rudimentär. Sie messen etwa 18 : 8 μ, durchbrechen nicht die Cuticula und stehen in unregelmässigen Querreihen, aber so weit aus einander, dass sie sich nie berühren. Die Substanz ist sehr deutlich streifig.

Die Lateralfalte ist bei dem vorliegenden Thiere sehr niedrig und hebt sich nur in Folge ihrer etwas hellern Färbung ab (vielleicht wurde das Thier beim Abtödten sehr stark gegen ein Brett gedrückt?) Ein Laterallappen fehlt.

Die Kiemen sind holobranch und adanal mit kleinem Zwischenraum. Sie verhalten sich also so, wie es in A Taf. 11, Fig. 111 von *Acanthopleura brevispinosa* dargestellt wurde. Die vordersten und die hintersten sind winzig klein. Ihre Zahl war beiderseits 54. Die Maximalkiemen waren nicht scharf abzugrenzen; alle Kiemen der vier mittlern Segmente waren ungefähr gleich gross; die absolut grössten scheinen in der Nähe der Pori, etwa von Kieme 12 an nach vorn sich auszudehnen. Genitalporus $^{16}/_{15}$. Nierenöffnung $^{14}/_{13}$.

Darmcanal. Die Speicheldrüsen sind sehr klein und einfach, ca. $^3/_4$ mm lang. Die Pharynxdivertikel sind vorhanden. Die Zuckerdrüsen legen sich mit ihren ventralen Zipfeln so fest in der Medianlinie unterhalb der Radulascheide an einander, dass man keine Grenzlinie zwischen ihnen erkennt. In Wirklichkeit aber bleiben die zwei Lumina getrennt; ihre Wände sind mit dicht stehenden kleinen Zotten besetzt. Der Magen verhält sich wie bei *Acanthopleura*. Der Verlauf der Darmschlingen ist im Wesentlichen wie bei *Hanleya hanleyi*, (B Taf. 4, Fig. 194), d. h. es finden sich zwei grosse dorsale Schlingen. Die Windungen sind aber etwas complicirter, weil sie in folgenden Punkten von einander abweichen: d^3, welches auf der Ventralseite des Eingeweideknäuels von links nach rechts hinüberzieht, bildet eine kurze nach hinten gerichtete Schleife; d^4 zieht längs der rechten Seite entlang und bildet ungefähr in der Mitte eine auf die Ventralfläche übertretende halbkreisförmige Schlinge; d^5 zieht am linken Rande des Eingeweideknäuels fast bis an den Magen heran, tritt dann auf die Ventralfläche über und geht hier mittels einer Schleife, die einen vollständigen Kreis beschreibt, in den Enddarm über. Manche Strecken des Darms, namentlich die letzten, sehen perlschnurförmig aus, weil die dicht auf einander folgenden Faecalballen eiförmig sind und mit den beiden Polen die Darmwand hervorwölben. Sie scheinen nur aus pflanzlichen Resten zu bestehen. — Die Radula hat Thiele (p. 394), gut beschrieben. — Sarkolemmblasen fehlen. — Die Leber zeigt die gewöhnliche Gliederung in eine Vorderleber mit einem grossen auf die Unterseite des Magens übergeschlagenen Lappen und in eine Hinterleber, aber sie gewährt einen ganz eigenthümlichen Anblick (Fig. 319), indem nicht wie sonst die Acini sich compact zusammenfügen, sondern die Lappen sind lockerer gebaut und bestehen aus einer Anzahl dichotomisch verästelter Röhren, an denen zahlreiche Seitenstämmchen sitzen. Die Hauptstämme haben daher eine grosse Aehnlichkeit mit den Nierencanälen, und das ganze Organ entspricht mehr dem Schema einer tubulösen als einer acinösen Drüse. Einzelne Lappen begleiten die Darmwindungen und beschreiben dieselben Schleifen wie diese, da aus den Spitzen der Seitenbäumchen überall zarte Gefässe (*gef*) hervortreten, welche in die Darmwand eintreten und so beide Organe an einander heften. Das Blut, welches zwischen dem Leberepithel und der bindegewebigen Tunica circulirt, gelangt auf diese Weise in den Darm. Es entstammt einer Arteria visceralis, die ich hinter der Radulascheide noch eine Strecke weit zu verfolgen vermochte.

Das Herz hat zwei paar Ostien; die Kammer war ungeheuer verbreitert und prall mit Blut gefüllt, so dass sie fast den ganzen Herzbeutel erfüllte und die Vorkammern daneben sehr klein erschienen. Es ist dies wohl ein abnormer, erst im Tode eingetretener Zustand.

Die beiden Nierencanäle jeder Seite vereinigen sich am Hinterrande von Schale 3; beide Canäle lassen einen deutlichen Zwischenraum zwischen sich, der dicht erfüllt ist von Seitenästchen. Die Bäumchen, welche zum Rücken oder zum Fuss ausstrahlen, sind nur klein, stehen aber sehr dicht neben einander. Der Nierensack war in seinen Conturen nicht genau zu erkennen, aber er scheint nur schmal zu sein, denn der Renopericardialgang verläuft hinten fast gerade, ohne den üblichen nach innen vorspringenden Bogen. Mediane Fussnierencanäle fehlen.

Der Hoden war noch ziemlich klein und unausgebildet. Die Vasa deferentia waren an ihrer Wurzel roth pigmentirt.

Familie Mopaliidae Pilsbry.

XXXXII. *Plaxiphora setiger* King.

(Fig. 315—318, Taf. 12.)

1831 *Chiton setiger* King, in: Zool. Journ. V. 5, p. 338.
1832 *Chiton fremblii* Broderip, in: Proc. zool. Soc. London, p. 28. Eine Form mit kürzern Haaren von Valparaiso, wahrscheinlich durch die Brandung abgerieben.
1839 *Chiton setiger*, in: Zool. Beechey's Voyage. tab. 40, fig. 7, gute Abbildung.
1843 *Chiton setiger* Sowerby, Conch. Illustrations. Fig. 17 schlechte Abbildung.
Chiton setiger var. fremblii, ibid. fig. 4.
1847 *Chiton setiger* Reeve, Conch. Icon. V. 4, tab. 9, fig. 48 a, b (= *Ch. fremblii*).
1847 *Plaxiphora carmichaelis* Gray, in: Proc. zool. Soc. London, p. 68.
1852 *Chiton setiger* Gould, U. S. Explor. Exped. Moll., p. 330, tab. 27, fig. 425 a, b gute Abbildung der Unterseite.
1858 *Plaxiphora carmichaelis* H. u. A. Adams Gen. Rec. Moll., V. 1, p. 481, V. 3, tab. 55, fig. 3, schlechte Abbildung.
1879 *Plaxiphora carmichaelis*. Radula bei Dall, Explor. Alaska in: Bull. U. S. nation. Mus. V. 1, tab. 4, fig. 33, schlechte Abbildung.

1886 *Plaxiphora carmichaelis.* HADDON, in: Challenger Rep. V. 15, Polyplac., p. 32. Das Thier soll unter 48° S. Br. an der chilenischen Küste in 345 Faden auf blauem Schlamm gefunden worden sein. Diese Angabe ist sehr verdächtig, denn es wäre der erste Fall, dass ein Thier aus der Gezeitenzone (sc. nicht Flachwasser) bis in die Tiefsee (unterhalb 500 m) vorgedrungen wäre. Wahrscheinlich liegt ein Irrthum in der Bestimmung oder Etikettirung vor.

1889 *Chaetopleura savatieri* ROCHEBR. in: Miss. sc. Cap Horn. Polyplac. p. 135, tab. 9, figg. 3a, 3b.

Chaetopleura frigida ROCHEBR. ibid. p. 137, tab. 9, figg. 5a, 5b (junges Thier).

Chaetopleura hahni ROCHEBR. ibid. p. 136, tab. 9, figg. 4a, 4b.

1892 *Plaxiphora setiger,* TRYON-PILSBRY, Man. Conch. V. 14, p. 316, tab. 65, figg. 76—79.

1893 *Placiphora carmichaelis.* Radula. TROSCHEL-THIELE, Gebiss der Schnecken, V. 2, p. 395, tab. 32, fig. 18.

Von dieser für die Südspitze von Südamerika sehr charakteristischen Art fing ich 27 Exemplare an folgenden Plätzen: 14 bei Puerto Montt, wo das Thier an den eisernen Pfählen der Hafenbrücke häufig ist. Das grösste misst 60 mm, woraus hervorzugehen scheint, dass die Art hier nicht mehr so gross wird wie weiter nach Süden; 1 Exemplar aus dem Schmidt-Canal; 5 Exemplare von Punta Arenas (Magellan-Strasse), wo die Art häufig ist und 84 mm Länge und 58 mm Breite erreicht. Bei den grössten Individuen ist die Oberhaut der Schalen vollständig abgerieben; 3 Exemplare aus dem Admiralitäts-Sund (Feuerland) und 2 kleine von Bahia Parke, Cockburn-Canal (Feuerland); 2 ziemlich grosse von den Falklands-Inseln (Port Stanley). Falls *Chiton frembli* BROD. wirklich hierher gehört, so würde ihre Nordgrenze bei Valparaiso sein. Ich selbst habe sie aber nicht weiter nördlich als Puerto Montt beobachtet. Sie hält sich nur in der Gezeitenzone auf. Auch den Jugendformen bin ich nie im Flachwasser (10—30 m) begegnet, was bei andern Arten, die im ausgewachsenen Zustande in der Ebbe- und Fluthregion leben, öfters beobachtet wird. Daraus erklärt sich die oben bei HADDON (1886) von mir gemachte Bemerkung.

PILSBRY's Beschreibung ist gut. Da aber die Art ziemlich variabel ist und sich nicht unerheblich während des Wachsthums verändert, so ergänze ich sie durch folgende Bemerkungen. Es giebt wenige Chitonen, die so regelmässig und so dicht von andern sessilen Organismen besetzt werden wie die *Plaxiphora setiger.* Fast jedes grössere Exemplar ist ein kleines Museum und trägt auf der Oberseite von Schale und Mantel zahlreiche Algen, Bryozoen, Balaniden,

Röhrenwürmer, kleine Mytiliden und dergl. Dass die rauhe, haarige Mantelfläche von diesen Geschöpfen gern aufgesucht wird, lässt sich verstehen; weshalb aber die fast glatte Schalenoberfläche so bevorzugt wird, während die an derselben Localität lebende *Tonicia fastigiata* mit ihrer ungefähr ebenso beschaffenen Schalenoberfläche fast immer unbesetzt ist, vermag ich mir nicht zu erklären. Durch diese Epizoen und Epiphyten und durch die Brandung leidet die Schale oft so sehr, dass bei grossen Thieren die ganze gefärbte Oberhaut verloren geht.

Schalensculptur. Bei jüngern Thieren bis ca. 30 mm Länge ist der Kiel auf der hintern Hälfte der Schalen als deutliche Linie ausgebildet. Später reibt sich diese Linie ab, und das Kielfeld wird gerundet. Jüngere Exemplare haben auch auf allen Schalen mit Ausnahme der beiden letzten in der Regel einen deutlichen Schnabel, welcher sich über die nächstfolgende Schale hinüberlegt, aber später abgerieben wird. — Schale 1 bei jungen Thieren mit ca. 10 deutlichen Rippen, die zuweilen sogar stark ausgeprägt oder mit Höckern [1]) bedeckt sind. Die beiden hintersten Rippen stehen jederseits weiter aus einander als die übrigen. Je älter die Thiere werden, desto mehr schleifen sich die Rippen ab und sind bei grossen Exemplaren häufig vollständig verschwunden. — Die Schalen 2—7 haben eine deutliche sanft gebogene Diagonallinie, die bei jüngern Thieren sogar stark entwickelt und mit Höckern bedeckt sein kann. In solchen Fällen pflegt auch der Hinterrand des Seitenfeldes verdickt ev. auch höckerig zu sein. Bei ältern Thieren gehen beide Linien oft vollständig verloren. Auf dem Mittelfelde sieht man nur zarte Zuwachslinien, die bei mittelgrossen Individuen am deutlichsten sind. — Der Mucro von Schale 8 ist sehr schwach ausgeprägt und liegt am Anfange des hintersten Viertels. Die von ihm ausgehenden Diagonallinien sind sehr zart, und die Hinterfläche bildet mit der vordern einen sehr flachen Winkel. Die von Pilsbry erwähnten Rippen habe ich nicht beobachtet, sondern nur Zuwachslinsen bemerkt.

Die Schalenfärbung ist sehr variabel, noch weit mehr als aus den Pilsbry'schen Abbildungen ersichtlich ist. Die Grundfarbe

---

[1]) Letztere erreichen aber nach meinen Erfahrungen nie die Grösse, welche Rochebrune seiner *Chaetopleura hahni* in der Zeichnung beilegt. Da die Abbildungen dieses Autors aber ebenso mangelhaft sind wie sein Text, so bezweifle ich trotzdem nicht die Synonymie dieser Form mit der *Plax. setiger*, zumal die letztere gar nicht von Rochebrune erwähnt wird, obwohl es unmöglich ist, dass die eifrigen Sammler der „Romanche“ bei ihrem Monate langen Aufenthalt im Cap-Horn-Gebiet dieser gemeinen Art nicht begegnet sein sollten.

kann sein: weisslich-grau, dunkel graubraun, grüngrau, blaugrau, hell- oder dunkelbraun, rosabraun. Nur bei einem Exemplar ist die Färbung fast gleichmässig dunkel graubraun. Alle übrigen sind mehr oder weniger gesprenkelt, und zwar überwiegen zwei Arten der Zeichnung, die häufig auch zusammen auftreten: erstens flammenartige dunkle Streifen auf dem Mittelfelde, welche vom Mucro ausstrahlen, wie dies auf PILSBRY's Figg. 76, 77 (tab. 65) zu sehen ist; zweitens 1—3 helle oder dunkle Linien, welche in der äussern Hälfte der Schalen die Zuwachslinien begleiten und mit einander abwechseln. Das Kielfeld trägt häufig einen hellen keilförmigen Fleck. Grelle Farbengegensätze kommen namentlich in der Jugend vor. Die grünblaue Färbung der Innenseite der Schalen greift nicht auf die Suturalplatten über. Sie ist ziemlich variabel und zuweilen mehr blau als grün. Bei einem Exemplar von Puerto Montt findet sie sich nur bei Schale 1, alle übrigen sind innen rein weiss.

Der Mantel ist recht breit. Seine Breite beträgt in der Mitte des Körpers 1/5 bis 1/4 der Breite der anstossenden Schalenhälfte. Die Färbung der Alkoholexemplare ist überall gleichmässig, nur bei ganz jungen Thieren von 10 mm Länge ist sie querstreifig, indem weissgelbe intersegmentale Streifen abwechseln mit hellbraunen segmentalen. Kleine und mittelgrosse Thiere haben einen fleischfarbigen Mantel, der später olivengrün oder dunkelmoosgrün wird. Die Unterseite ist ungefärbt, weisslich; nur bei Thieren von Puerto Montt, welche auf Eisenstäben gesessen hatten, rostfarbig, indem sich sehr feiner Eisenstaub auf die Ventralschuppen niedergeschlagen hatte. Der Mantel enthält folgende 3 Sorten von Hartgebilden: Erstens die grossen platten Chitinborsten des Rückens. Sie sind von sehr verschiedener Länge, und zwar sind sie immer kurz bei stark abgeriebenen und lang bei unversehrten Schalen, so dass sie offenbar ebenso wie diese durch den Wellenschlag abgenutzt werden. Vielfach scheint auch ihre Entwicklung durch dichte Ueberzüge von Algen, Bryozoen, Balaniden, Wurmröhren gehindert zu werden. Wie bei der Gattung *Chaetopleura* sind sie aus feinen Fibrillen zusammengesetzt und zeigen unter dem Mikroskop eine regelmässige dunkle Querbänderung (vergl. B Taf. 10, Fig. 292). Das verschmälerte freie Ende trägt einen farblosen Kalkstachel in einer Aushöhlung, die sich basalwärts eine Strecke weit in einen feinen Spalt auszieht (vergl. ibid. Fig. 294 *sp*). Der Kalkstachel ist an beiden Enden verschmälert, 95—200 μ lang, manchmal etwas unregelmässig gebaut und mit höckeriger Oberfläche. Die grossen Borsten sind an der Spitze

meist abgebrochen und dann natürlich ohne Kalkstachel. Bei alten Exemplaren sind sie sehr oft dicht überzogen mit Pilzen und Algen. Ihre Anordnung auf dem Mantel ist von innen nach aussen folgende, wobei jedoch zu beachten ist, dass statt der Büschel in der Jugend nur eine Borste vorhanden ist.

a) Intersegmental in geringem Abstande von der Schale eine runde Grube, aus der ein Büschel (1—7 je nach dem Alter) Borsten herausragt, von denen 1 oder 2 sehr lang (bis 12 mm) sind.
b) Segmental und in der Mitte des Mantels eine zweite Reihe von ebensolchen, aber etwas kleinern Büscheln.
c) Eine dritte Reihe in undeutlich intersegmentaler Anordnung.
d) Eine vierte Reihe, welche segmentale und intersegmentale Büschel aufweist; c und d sind noch etwas kleiner als b.
e) Am Rande des Mantels mehrere Reihen (2—4) sehr dicht stehender und sehr kleiner einzelner Borsten.

Zweitens ist die Rückenseite durchsetzt von zahllosen, sehr dicht stehenden, aber nicht zu Reihen angeordneten kleinen Kalkstacheln, welche unter der Lupe als braune Punkte erscheinen. Sie messen 60:15 μ, sind an beiden Enden abgerundet, cylindrisch oder in der Mitte etwas verdickt und dann schwach spindelförmig. An der Basis glaube ich einen Chitinbecher wahrgenommen zu haben. Diese Stacheln stehen senkrecht in der Haut und bedingen durch ein unter dem Mikroskop schmutzigbraun aussehendes diffuses Pigment die grüne Mantelfärbung. Bei einem Thier mit fleischfarbigem Mantel war das Pigment hellbraun, bei einer Jugendform von 30 mm Länge und weisslich-gelbem Mantel fehlte es fast vollständig. Die Stacheln derselben waren nur 30 μ lang, sassen aber schon in einem Chitinbecher. Da dadurch ein weiteres Wachsthum verhindert wird, so müssen mit zunehmender Körpergrösse die kleinen jugendlichen Stacheln abgeworfen und durch andere, stärker wachsende ersetzt werden.

Drittens ist die Unterseite des Mantels dicht besetzt mit schmalen Stacheln von ovalem Querschnitt und ca. 125 μ Länge. Sie liegen fast horizontal, bilden keine deutlichen Reihen, überdecken sich nur wenig und sind meistens farblos; bei einem Thier fand ich neben den farblosen Stacheln auch zerstreute hellbraune. Ihre Basis ist gerundet, die Substanz der Spitze steifig. Die beiden Reihen am Rande tragen bedeutend grössere Stacheln, von 150—180 μ Länge.

Die Lateralfalte ist sehr stark ausgebildet, endet hinten aber nicht mit einem Laterallappen; bei einem sehr grossen Thiere (in Alkohol) von 83 mm Länge erhob sich die Falte in der Mitte des

Körpers bis über 5 mm. Nur am Vorderrande des Kopfschildes und ganz hinten wird die Falte sehr viel niedriger. — Die Kopfscheibe hat eine Länge von 10 mm, der Fuss eine solche von 47 mm bei dem eben genannten Exemplar. Das Verhältniss beider ist also 1:4,7, was ich auch für andere Individuen ungefähr bestätigt finde. — Der After liegt bei ausgestreckten Thieren in der Mitte des Analfeldes, nicht unmittelbar hinter der Hinterkante des Fusses.

Die Kiemen sind holobranch in ihrer Vertheilung. Die vordersten sind winzig klein. Bis zu einer Länge von etwas über 20 mm sind sie abanal, d. h. die letzte oder die drei letzten sind die grössten. Bei weiterm Körperwachsthum nehmen die 4—10 unmittelbar vor der Genitalöffnung stehenden Respirationsorgane rascher an Grösse zu als die drei hintern, und so entsteht aus der abanalen Anordnung eine adanale mit weitem Zwischenraum. Bei 45 mm Körperlänge hat sich der Umschwung vollzogen. Ueber Kiemenzahl und Lage der Oeffnungen zwischen den von hinten an gezählten Kiemen orientirt die folgende Liste, bei der in jeder Querreihe links vom Strich = linke Seite bedeutet.

Länge	Kiemenzahl		Nierenporus		Genitalporus	
83 mm	41	40	1/2	1/2	3/4	3/4
83 „	47	48	1/2	1/2	3/4	3/4
63 „	48	48	1/2	1/2	2/3	3/4
49 „	37	37	1/2	1/2	2/3	3/4
35 „	41	41	1/2	1/2	3/4	3/4
28 „	38	36	1/2	1/2	3/4	3/4
10 „	35	36	?		?	

Die Zahl der Kiemen schwankt also zwischen 35 und 48, und zwar haben die längsten Individuen nicht immer die meisten. Der Nierenporus liegt constant zwischen der ersten und zweiten Kieme. Die Genitalöffnung liegt meist zwischen der dritten und der vierten Kieme, zuweilen rückt sie um eine Kieme weiter nach hinten.

Die Radula ist von THIELE viel besser beschrieben worden als von DALL. Ich habe nur Folgendes hinzuzusetzen. Die Schneide des Mittelzahns ist flach gebogen. Nach vorn zu läuft der Zahn in einen zuweilen recht kleinen dreieckigen Zapfen mit abgerundeter Spitze aus, der sich dann auf der Ventralseite als eine verdickte Leiste nach hinten erstreckt. Die Zwischenplatte ist 1 1/2 mal so lang wie die Mittelplatte. Sie ruht auf einer annähernd viereckigen, tief braun gefärbten Basalplatte, während der eigentliche Zahn in den meisten

Fällen wie auch der Mittelzahn ungefärbt ist. Tiefbraun ist auch der Schaft der Hakenplatte und die erste grosse Handplatte. Die zweite und die Seitenplatte sind blasser gefärbt. Die von Thiele erwähnten kleinen Zacken der Schneide der Seitenplatte habe ich nur dann bemerkt, wenn es sich um offenbare Verletzungen handelte. Die Radula reicht nach hinten fast bis an den Hinterrand des Magens. — Die Wand des Magens ist mit zahlreichen niedrigen Falten bedeckt, welche sich auf der Ventralwand im Halbkreis um den übergeschlagenen Leberlappen (vergl. Fig. 124, *rhpl*) anordnen und als zarte Längsfalten in den Anfangstheil des Darms sich erstrecken. — Sarkolemmblasen fehlen. — Der Situs viscerum hat eine grosse Aehnlichkeit mit dem von *Katharina tunicata* (C Taf. 13, Fig. 337), und die geringen Unterschiede beziehen sich unter Zugrundelegung der in dieser Figur angewandten Bezeichnung auf Folgendes. Die Schlinge d^5 ist etwas anders gestaltet; der hintere Bogen von d^6 reicht soweit nach hinten, dass er unter d^4 zu liegen kommt und in Folge dessen an d^2 anstösst; d^6 und d^7 gehen nicht in einem spitzen Winkel in einander über, sondern d^6 zieht neben d^1 bis zum linken Rande des Eingeweideknäuels und tritt dann auf die Ventralseite über. Die Darmschlingen werden durch Bindegewebe und ein dichtes Netz von Blutgefässen zusammengehalten.

Herz mit zwei Paar Ostien. Das blinde Ende der Kammer hinter dem hintern Ostienpaare ist sehr klein (vergl. A Textfigur F, S. 224, von *Schizochiton incisus*); sie betrug bei einem grossen Individuum $^3/_4$ mm, während die Strecke zwischen den Ostienpaaren $4^1/_2$ mm betrug, also ein Verhältniss von 1 : 6. — Die Ovarialarterien sind etwas unregelmässig an der Aorta zu einer, stellenweise auch zu zwei Längsreihen angeordnet. — Die Arteria visceralis verengt sich ziemlich rasch hinter dem Hinterende der Radulascheide, giebt mehrere Aeste ab und spaltet sich dann in zwei ungefähr gleich starke Gefässe, von denen das eine die dorsalen, das andere die ventralen Partien der Leber und der Darmschlingen mit zahlreichen Seitenästen versorgt.

Niere. Der Renopericardialcanal geht am Hinterrande von Segment 3, also weit vorn, in den Hauptgang über. Beide sind durch einen breiten ($^1/_2$—$^3/_4$ mm) Zwischenraum, der von Seitenbäumchen erfüllt ist, getrennt. Bei einem Männchen aus Puerto Montt waren sie rothgelb gefärbt und zwar besonders intensiv am hintersten gebogenen Abschnitt des Renopericardialsackes neben dem in diesem Falle ungefärbten Nierensack. Die Färbung, welche auf die Seiten-

bäumchen nicht überging, wurde hervorgerufen, indem die winzigen Concrementkügelchen einen leicht gelblichen Anflug hatten. Die Seitenäste des Hauptcanals breiten sich auf dem Aussenviertel der Fussohle aus, ohne in diese einzudringen, diejenigen des Renopericardialganges dringen höchstens mit vereinzelten Spitzen bis über die Musculi obliqui hinaus nach innen vor, so dass der grösste Theil des Rückens frei von Nierenbäumchen ist. Mediane Fussnierengänge fehlen. Bei manchen Alkoholexemplaren ist die Niere farblos.

Die Vasa deferentia haben die gewöhnliche (plattgedrückte) Form und Lage und werden in der innern Hälfte bis 2 mm breit. Jeder Samengang besteht aus einer vordern farblosen und einer hintern, mehr oder weniger stark rostgelb gefärbten Längshälfte. Diese auffallende Färbung wird durch Einlagerung von kleinern oder grössern fettähnlichen und gelbrothen Tropfen in den Zellen hervorgerufen. In A Taf. 6, Fig. 48 würde dieser Färbungsunterschied durch die roth punktirte Linie bei *rdf* (Grenze der Pericards) angedeutet werden können; nach vorn würde die ungefärbte, nach hinten die gefärbte Zone liegen. Beide gehen zwar in einander über, aber auf einem so schmalen Gebiet, dass es unter der Lupe nicht weiter auffällt.

Die Oviducte haben in der innern Hälfte eine sehr dicke drüsige Wandung, welche das Lumen ausserordentlich einengt, und schwellen dadurch uterusartig an. Sie werden hier bis zu 5 mm breit.

Die Schale der dem Ovar entnommenen reifen Eier ist von Interesse. In Fig. 317 habe ich ein noch festsitzendes, aber schon fertig ausgebildetes und legereifes Ei dargestellt. Es ist von ovaler Form und misst 340 : 260 μ. Bei *ep* sieht man das Epithel der Ovarialfalte, aus dem sowohl das eigentliche Ei (*ov*) wie seine Follikelzellen (*foll. z*) hervorgegangen sind. Die Schale, welche das Ei mit Ausnahme seiner Fixationsstelle in ziemlich weitem Abstande umhüllt, hat einen merkwürdigen Bau. Sie besteht aus grossen rundlichen oder durch gegenseitigen Druck mehrkantigen Knöpfen, deren Grösse ziemlich variirt, aber im Durchschnitt auf 85 μ angegeben werden kann. Sie sind 20—25 μ hoch und bestehen, von oben gesehen, aus einem Ringswulst und einer Grube, in deren Mitte ein Kern, der von etwas Protoplasma umgeben ist, liegt. Die Knöpfe sind zu unregelmässigen Längs- und Querreihen angeordnet, und man zählt in erstern etwa vier, in letztern drei bis fünf, so dass in summa ca. 30 derselben an einem Ei vorhanden sind. Sie werden durch eine zarte durchsichtige Membran, der keine Zellreste anliegen, zusammengehalten.

Obwohl ich keine abgelegten Eier beobachtet habe, so geht doch aus solchen, die frei im Lumen des Ovars liegen, hervor, dass sich die Schale über der Anheftungsstelle zusammenschliesst und hier nur einen kleinen Spalt, der ohne Zweifel als Mikropyle dient, frei lässt.

Fig. 318 stellt einen Schnitt durch die Eischale dar, der in Glycerin bei etwa 500facher Vergrösserung untersucht wurde. Bei *I* geht derselbe durch die Mitte eines Knopfes, bei *II* durch den Ringwulst desselben und bei *III* ist die Verbindungshaut zwischen zwei Knöpfen getroffen worden. Bei *II* erkennt man drei Schichten von je ungefähr 8 μ Dicke. Die äussere (*ext*) sieht wie eine sehr dicke, homogene und graue Cuticula aus. Sie lässt zuweilen einige parallele dunkle Linien erkennen und setzt sich meist scharf ab von der nach innen folgenden mittlern Zone (*med*), welche feinkörnig ist und mit Hämatoxylin einen leichten blauen Ton annimmt. Sie geht ohne scharfe Grenze über in die innerste Schicht (*int*), welche noch etwas feinkörniger und vollkommen farblos ist. — Nach dem Gesagten wird der Leser auch den Medianschnitt bei *I* verstehen. Die äussere Schicht bildet hier den nach aussen übergebogenen Ringwulst (*w*), sie fehlt aber auf dem Boden der Grube oder, richtiger gesagt, sie verdünnt sich hier zu einer zarten Membran. Die beiden andern Schichten sind vorhanden, bilden aber eine trichterförmige Einstülpung, unter der das von zahllosen Fetttröpfchen durchsetzte Eiplasma (*vit*) sich kegelförmig auszieht. Die Wand eines Schalenknopfes wird auf diese Weise im Medianschnitt biconcav. Die innerste Schicht wird hierbei etwas dünner als die mittlere. Die Substanz des Ringwulstes (*w*) zeigt etwa ein halbes Dutzend dunkler Linien und am Aussenrande eine doppelt conturirte Grenzmembran. Zuweilen scheint sie ganz allmählich in die Substanz der Mittelschicht überzugehen, während an andern Stellen eine undeutliche Grenzlinie zu erkennen ist. Die Follikelzelle (*foll. z*) schwebt frei in der Grube, indem sie als dünne Membran aussen auf dem Ringwulste ruht; die centralen Partien sind etwas dicker und umschliessen hier das schon oben erwähnte Protoplasma mit dem Kern, welches bald dem Boden der Grube direct aufliegt, bald durch einen Spaltraum von ihm getrennt ist. Ich hebe noch hervor, dass es unmöglich ist, den Aussenrand der Follikelzelle bis zur Kante des Ringwulstes oder gar über diesen hinaus zu verfolgen. Jede einzelne Follikelzelle liegt beim reifen Ei isolirt in der Mitte eines Knopfes. — Zwei benachbarte Knöpfe stossen entweder wie bei *a* mit ihren Ringwülsten zusammen oder es bleibt ein Zwischenraum zwischen ihnen, dessen Wand in Fig. 318 bei *III*

getroffen ist. Es findet sich hier nur aussen eine zarte Cuticula und darunter die innerste Schicht (*int*). Der zwischen Ei und Schale befindliche Spaltraum *sp* dringt an solchen Stellen (*a*, *a'*) vielfach bis an die dünne Cuticula vor, so dass also die Eischale in ihren verschiedenen Regionen von sehr ungleicher Stärke ist.

Die Frage, ob diese complicirte Hülle als Dotterhaut oder als Chorion aufzufassen ist, lässt sich natürlich nur auf Grund der Entwicklungsgeschichte beantworten, und diese hat mich zu dem Resultat geführt, dass sie in ihrer Totalität oder wenigstens zum allergrössten Theile als eine Bildung des Eiplasmas, also als eine Dotterhaut, anzusehen ist. Fig. 315 zeigt ein jugendliches Ei von 105 μ Durchmesser mit einem riesigen Kern (Durchmesser 43 μ) und feinkörnigem Protoplasma, welches keine groben chromophilen Elemente mehr umschliesst und demnach das allererste Stadium schon hinter sich hat (vgl. A S. 97). Das Protoplasma bildet an der Oberfläche grosse rundliche Hügel, welche etwa 19 μ weit vorspringen und auch der continuirlichen Follikelmembran (*foll*) eine entsprechende Form gegeben haben. Die Follikelzellen selbst liegen vor der Spitze dieser Hügel, und zwar immer nur eine vor jeder Erhöhung. Sie enthalten etwas Protoplasma und einen deutlichen Kern (*n*). Der Dotter selbst wird von einer zarten Membran begrenzt; von der Eischale ist noch nichts zu sehen, obwohl die Lage der später erscheinenden Knöpfe schon durch jene Hügel bestimmt ist. — Auf dem folgenden Stadium (Fig. 316) lässt sich die Entstehung der Ringwülste feststellen. Das Ei hat ungefähr den doppelten Durchmesser wie in Fig. 315, nämlich 190 μ mit einem Kern von 75 μ. Die Dotterhügel *h* sind etwas flacher geworden, und die Follikelmembran erscheint unverändert. Jener Hügel hat an seiner Basis einen kragenförmigen, 19 μ hohen Aufsatz (*w*, *w*[1]) ausgeschieden, welcher offenbar den späteren Ringwulst darstellt, da er mit diesem im Aussehen, in der Structur — man beachte die dunklen Querlinien, welche ich für Spalten halte, die auf eine in bestimmten Intervallen unterbrochene Secretion hinweisen — und in der Stellung übereinstimmt. Der einzige Unterschied besteht darin, dass jeder solche Aufsatz geradwandig ist, also die Form eines Stehkragens hat, während sich später die obere Hälfte nach aussen umschlägt (Fig. 318) und so die Gestalt eines Klappkragens annimmt. Da diese Bildungen direct dem Dotter aufsitzen und von den weit abgelegenen Follikelzellen gar nicht berührt werden, so können sie nur von dem Eiplasma erzeugt worden sein. Wahrscheinlich aber spielt die Follikelmembran eine Rolle bei der Knickung

des Aufsatzes. Indem die zwischen den Aufsätzen befindlichen Theile jener Membran (*foll'*) mehr und mehr zusammenschrumpfen, biegen sie die obern Hälften von *w* nach aussen um, verschmelzen mit ihrer Oberfläche und geben den Ringwülsten so ihre definitive Gestalt. Ich wüsste wenigstens nicht, wie man in anderer Weise diesen Faltungsprocess und das gleichzeitige Verschwinden der zwischen den Knöpfen befindlichen Theile der Follikelmembran erklären könnte. In der Substanz *w* selbst können doch die hierbei thätigen Kräfte nicht liegen, während es sich wohl annehmen lässt, dass *foll'* einschrumpft, weil es von der Follikelzelle *foll. z* nicht mehr beeinflusst werden kann, nachdem sich zwischen beide der Aufsatz *w* eingeschoben hat. Die Entstehung der inneren Schichten *med* und *int* habe ich nicht verfolgt, doch kann wohl kein Zweifel darüber herrschen, dass auch sie vom Eiplasma ausgeschieden werden, denn sie erreichen, wie Fig. 318 lehrt, ihre grösste Mächtigkeit unter dem Ringwulste, also dort, wo sie unmöglich von den Follikelzellen secernirt sein können. Die Eiplasmakegel gegenüber den Follikelzellen und die ihnen entsprechenden Aushöhlungen der zwei innern Schalenschichten sprechen in demselben Sinne, wie es denn überhaupt a priori wenig wahrscheinlich ist, dass so zarte Gebilde wie die Follikelzellen solche mächtige Schichten sollten bilden können. In diesem Falle müssten *med* und *int* den in Fig. 316 mit *a* bezeichneten Raum ausfüllen, was nicht geschieht. Endlich ist *med* dichter als *int*, was darauf hinweist, dass die Ausscheidung dieser Schichten von innen nach aussen erfolgte. Alle diese Gründe zeigen demnach, dass die zwei innern Schichten in derselben Weise vom Eiplasma gebildet werden, wie die directe Beobachtung dies für die äussere lehrt. Die complicirte Eischale der *Plaxiphora setiger* ist also eine Dotterhaut, und die Follikelmembran ist sehr wahrscheinlich nur von Einfluss auf die Form, welche die Aussenschicht in den Knöpfen annimmt. Möglicher Weise verklebt auch ein Theil der Follikelmembran (*foll'*) mit der Aussenschicht oder fällt später ab, da ich ihn am fertigen Ei vermisst habe. Aus der feinen Körnelung schliesse ich, dass die zwei innern Lagen im lebenden Zustand gallertig sind und erst bei der Gerinnung jene Structur annehmen. Sie bestehen aus derselben Substanz, die aber nach aussen zu dichter wird und deshalb hier den Farbstoff festhält.

XXXXIII. *Placiphorella stimpsoni* Gould.
(Fig. 321—327, Taf. 12.)

Die Gattung *Placiphorella* ist, wie ein Blick auf die Figg. 321 und 322 lehrt, so abweichend von allen übrigen Chitonen gebaut, dass sie zusammen mit *Chitonellus* und *Cryptochiton* den höchsten Grad extremer Specialisirung darstellt, welcher in der artenreichen Classe der Polyplacophoren vorkommt. Die mir vorliegende Art wurde von Stimpson in 25 Faden und *Placiphorella blainvillei* Brod. von Cuming an dem Inner Lobos Island der peruanischen Küste in 14 Faden Wasser gefangen. Es geht hieraus hervor, dass die Gattung dem Flachwasser angehört und nicht, wie die Mehrzahl der Chitonen, der Gezeitenzone. Nur so ist es verständlich, dass die Saugscheibe des Fusses hinter dem riesigen vordern Mantellappen an Grösse ganz zurücktreten und dass sich an dem Rande des Mantels und an der vordern Portion der Lateralfalte tentakelartige Bildungen entwickeln konnten. In der Region der Brandung, wo das Thier beständig in Gefahr schwebt, durch den Druck des Wassers von seiner Unterlage abgerissen zu werden, und wo daher die Unterseite des Mantels möglicht dicht dem Boden aufgepresst werden muss, wäre ein solcher Kopflappen unmöglich gewesen, da er die Wasserzufuhr zu den Kiemen zu sehr gehemmt haben würde, und fühlerartige Tastorgane hätten sich höchstens auf der Oberseite des Mantels anlegen können. — Mir standen 2 Exemplare dieser japanischen Species zur Verfügung, das eine (I) aus dem Berliner Museum von Hakodate, das andere (II), wenn ich recht erinnere, aus dem Museum in Christiania von der Tsugarstrasse. Das grösste misst 29 mm in der Länge, wovon 19 mm auf die Schalen kommen. Die Breite des Kopflappens beträgt 20 mm, diejenige des Körpers in der Querebene von Schale 3 16 mm. Der Fuss misst in der Mediane 12 mm, die Mantelscheibe 2 $^1/_2$ mm.

Die Färbung des Mantels war bei beiden Thieren verschieden, bei Exemplar I weiss mit schwachem Anfluge von gelb, namentlich am Rande, und mit schmutziggrauen Cirren, bei Exemplar II oben und unten rostfarbig, während die Cirren schmutzig braun aussahen.

Die Schalenfärbung war nur an dem einen Thier festzustellen, da sie bei dem andern durch Bryozoen und Kalkalgen fast vollständig verdeckt wurde. Ueber die Kielfelder zieht ein 2 mm breiter Streifen, der blass rosa aussieht. Die Seitenfelder sind graubraun oder

braun mit einzelnen dunklen Binden. Die Mittelfelder zeigen eine Sprenkelung von braunen, weissen und röthlichen Längsstreifen und Flecken. Die Unterseite der Schalen war rein weiss, während nach Pilsbry (V. 14 p. 307) ein Anflug von blaugrün vorhanden ist. Ferner weichen meine zwei Exemplare von der Beschreibung dieses Autors darin ab, dass Schale 8 ohne jeden Schlitz ist und nicht jederseits einen besitzt.

Die Cirren des Mantelrückens scheinen recht variabel zu sein, denn während sie bei Exemplar I (Fig. 321) nur am Rande desselben und besonders am Vorderrande des Kopflappens in grösserer Zahl sassen und von ansehnlicher Länge waren, auf der eigentlichen Fläche aber fehlten, resp. durch winzige, mit der Lupe eben sichtbare Härchen vertreten wurden, unter denen nur einige wenige bis 1 mm lang waren, zeigte Exemplar II hier zahlreiche Cirren von 1—2 mm Länge, und auch am Seitenrande des Körpers und am Vorderrande des Kopflappens waren sie zahlreicher und etwas dicker und fielen schon dem blossen Auge sehr deutlich auf. Die längsten Cirren sitzen vorn und in der Mitte des Kopflappens und erreichen 6—7 mm Länge und $^1/_4$ mm Dicke. Bei I vertheilen sich die Anhänge (Fig. 321) auf eine ca. 2 mm breite Randzone und sind in unregelmässiger Weise zu 2 oder 3 Reihen angeordnet. An den Seiten des Kopflappens werden sie schon kleiner und einreihig, und im Bereiche der Schale nimmt ihre Grösse noch mehr ab und beträgt durchschnittlich nur 1 mm. Bei I sitzen auf jener Mantelverbreiterung vor den Schalen etwas über 50 Cirren, neben den Schalen ca. 45. Bei Exemplar II sind sicherlich mindestens noch einmal so viel Anhänge vorhanden. In Fig. 323 habe ich ein Stück des vordern Mantelrandes nach Behandlung mit Kalilauge abgebildet, ohne aber die grossen Cirren (*Cir*) in ganzer Länge darzustellen. Die Linie *k* deutet die Mantelkante an, in der die Rücken- (*dors*) und die Bauchseite (*vent*) zusammenstossen. Die grossen Cirren gewähren einen sehr eigenartigen Anblick. Es sind drehrunde, überall gleich breite Schäfte, die in einer bernsteingelben längsstreifigen Grundsubstanz zahlreiche gerade Kalkstachel (*st'*) vollständig umschliessen, so dass ihre Spitze nicht frei hervorragt. Das untere Ende des Cirrus wird von einer hellen homogenen Schicht (*b*) umgeben, die dasselbe wie ein Becher zu umhüllen scheint und nach oben zu schmäler wird. Die Kalkstacheln messen 150 : 37 μ, und ihre Substanz zeigt eine Querstreifung und ferner an der Spitze eine Längsliniirung, die aber nicht immer gleich deutlich zu erkennen ist. Das basale Ende ist meist breiter abgerundet als die

Spitze und wird von einem deutlichen Chitinbecher mit verschieden langem Schafte umgriffen. Diese Becher fehlen nur den jüngsten, an der Wurzel des Cirrus sitzenden und erst zum Theile gebildeten Stacheln. Am freien Ende des Cirrus läuft die Grundsubstanz in mehrere kleine hakenförmig gekrümmte und mit der Spitze einander zugeneigte fingerförmige Fortsätze aus, die aber häufig fehlen, jedenfalls in der Zahl wechseln und daher leicht abzubrechen scheinen. Bei *cir'* sieht man einen der ganz kleinen Cirren, die überall auf der Rückenfläche des Kopflappens vorkommen und, wie Exemplar II lehrt, bei einzelnen Individuen zu grösserer Länge auswachsen. Sie unterscheiden sich von den grossen Cirren im Bau nur dadurch, dass am freien Ende die fingerförmigen Fortsätze fehlen, was so unwesentlich ist, dass ich sie als Jugendstadien der grossen Cirren ansehe.

Eine zweite Sorte (*cir''*) will ich als die kleinen Cirren bezeichnen, da sie immer nur höchstens eine Länge von $^3/_4$ mm und eine Breite von 150 μ erreichen. Sie finden sich, wie mir scheint, nur am Mantelrande zwischen den Wurzeln der grossen Cirren, die sie an Zahl bedeutend übertreffen. Ihr Hauptmerkmal liegt darin, dass die Kalkstacheln länger (225 μ) sind, viel dichter zusammensitzen, so dass sie sich zur Hälfte überdecken, und mit der leicht nach aussen gebogenen Spitze die Grundsubstanz durchbrechen und frei hervorragen. Da die Stacheln sich ferner zu unregelmässigen Wirteln zusammendrängen, so erinnert der kleine Cirrus im Habitus etwas an manche Pflanzen, deren Blätter dem Stamm ansitzen. Die Stacheln werden an der Basis ebenfalls von einem Chitinbecher umgriffen, der aber nur schwer zu sehen ist. Am freien Ende ragen die Stacheln besonders weit heraus und divergiren auch stärker. An der Wurzel sitzt der Cirrus wieder in einer hellen becherartigen Scheide.

Der eigentliche histologische Bau der Cirren lässt sich nur auf Schnitten erkennen. Fig. 324 zeigt, dass ein grosser Cirrus eine besondere Differenzirung des Epithels darstellt. Dasselbe hat sich tief in die Cutis eingestülpt und seine gewöhnliche Anordnung der Epithelzellen zu Packeten nur am Rande bewahrt. An den untern $^3/_5$ findet sich ein gewöhnliches Epithel fadenförmiger cylindrischer Zellen von etwa 13 μ Höhe, deren Intercellularspalten jedoch fast noch eben so deutlich sind wie in den Packeten. In der Mitte des Grundes der Einstülpung wachsen die Epithelzellen zu langen Fäden aus und bilden so die Axe des Cirrus, welche ungefähr ein Drittel der ganzen Breite einnimmt. Diese Fäden haben eine Dicke von etwa 4 μ und enthalten eine grosse Menge kleiner Körner, die ich

vorläufig als Kerne deute, weil sie sich mit Hämatoxylin intensiv färben und keine andern Gebilde zu sehen sind, die mehr Anrecht auf eine solche Deutung beanspruchen können. Die Conservirung meines Materials ist leider nicht genügend, um diese wichtige Frage sicher zu entscheiden. Die Substanz jedes Fadens ist feinkörnig oder zeigt eine zarte Längsstreifung. Von Strecke zu Strecke zweigt sich ein solcher Faden nach aussen ab (*a*), wird etwas breiter und trägt auf einer dunklen Querplatte am freien Ende den mehr oder weniger lang ausgezogenen Schaft eines Chitinbechers, dessen zugehöriger Kalkstachel, wie wir schon sahen, am Grunde der Epitheleinstülpung (*st'*) ausgeschieden wurde. Dicht unter der Endplatte liegt stets eins jener dunkel gefärbten Körper, was sehr für die Kernnatur spricht, da der Faden *a* ohne Zweifel die Bildungszelle des Chitinschaftes ist. Das Verhalten der Cuticula (*cut*) des Epithels ist aus der Zeichnung sofort ersichtlich. Sie bildet die Grundsubstanz, welche die Stacheln umschliesst. Sie wird offenbar ausgeschieden von den Seitenwänden der Epitheleinstülpung und füllt daher diese zunächst aus. In demselben Maasse als sie weiter nach aussen vorgeschoben wird, wird sie dichter und nimmt eine gelbliche Färbung an, woraus es sich erklärt, dass auf den Flächenbildern (Fig. 323) jede Wurzel eines Cirrus von einem hellen Becher (*b*) umhüllt zu sein scheint. Die mit *a* bezeichnete Bildungszelle des Chitinschaftes sass ohne Zweifel ursprünglich am Grunde der Epitheleinstülpung und erzeugte auf diesem Stadium den Stachel, jedoch, wie ich vermuthe, zusammen mit noch einigen andern gleichen Zellen. Wie aus der Zeichnung hervorgeht, sitzen nämlich Anfangs unter den jungen Stacheln (*st''*) resp. unter den vom Boden der Einstülpung entspringenden Chitinschäften stets mehrere Zellen. Es scheint nun, dass in demselben Maasse wie diese Bildungszellen zu Zellfäden der Axe auswachsen, eine immer geringer werdende Zahl derselben mit dem Chitinbecher in Contact bleibt, weshalb die Chitinschäfte nach unten zu dünner werden, bis schliesslich nur noch eine Zelle (*a*) sich anheftet. Die basalen Stacheln eines grossen Cirrus zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Chitinschäfte verhältnissmässig sehr stark entwickelt sind. — Auf einigen Schnitten habe ich mich überzeugen können, dass ein starker Nerv am Boden der Einstülpung, unter den axialen Zellfäden endet (Fig. 324 *n*). Zuweilen hat diese Stelle die Form einer Grube, deren Boden nach aussen gegen die Cuticula gewandt ist. Damit ist bewiesen, dass die Cirren als Sinnesorgane anzusehen sind, und zwar sehr wahrscheinlich als Tastapparate. Sie können nur eine sehr geringe Beweglichkeit besitzen, denn die im

Corium eingebettete Wurzel hat keine besondern Muskeln, sondern kann ihre Stellung nur ändern, wenn die wirr sich durchkreuzenden Muskelzüge des umgebenden Mantelgewebes sich entsprechend verändern, d. h. theilweise sich contrahiren, theilweise sich ausdehnen. An den Alkohol-Exemplaren sind die Cirren vielfach leicht gebogen. Da ich lebendes Material nicht gesehen habe, so wage ich nicht zu entscheiden, ob sich hierin nur eine Folge der Conservirung ausspricht oder ob der lebende Cirrus sich zu krümmen und zu strecken vermag. Ich halte das Erstere für wahrscheinlicher, da die Epithelzellfäden wohl schwerlich contractil sein dürften. — Die Cirren haben eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den Fasersträngen der Aestheten. Sie gehen wie diese aus fadenförmig angeordneten Epithelzellen des Mantels hervor und durchsetzen eine reichlich entwickelte Cuticularsubstanz, die in dem einen Falle als Fortsetzung der Körpercuticula, in dem andern durch Einlagerung von Kalk und flächenhafte Ausbildung als Schale auftritt; ihre Fasern endigen an besondern Chitinbildungen (den Aesthetenkappen resp. den Stacheln und Chitinbecherschäften des Cirrus), üben wenigstens zeitweise eine drüsige Function aus, indem sie jene Differenzirungen erzeugen, und sind ausserdem sensibel. Man könnte die Cirren, um dieser Homoiologie Ausdruck zu geben, als „freistehende ästhetenartige Faserstränge“ bezeichnen. Selbstverständlich meine ich nicht, dass die eine Bildung aus der andern hervorgegangen sei, sondern nur, dass sich hier dieselbe Tendenz in zwei verschiedenen Formen äussert.

Abgesehen von den Stacheln der Cirren finden sich im Mantel nur 3 Sorten von Hartgebilden, oder, wenn man will, nur eine, da der Unterschied fast nur auf verschiedener Grösse beruht. Die kleinsten Stacheln sitzen auf der Rückenseite überall zerstreut (Fig. 323 *st*). Sie sind nur 13—32 μ lang und kehren ihre Spitzen nach allen möglichen Richtungen (Fig. 324 *st*). Zu einem Epithelpacket gehört immer nur höchstens ein Stachel, aber die meisten Packete besitzen keinen. Die Substanz der Stacheln ist streifig. Die scharfe Spitze durchbricht die Cuticula und ist in Folge dessen oft abgebrochen. An der Basis sitzt ein kleiner Chitinbecher. Die Stacheln der Mantelunterseite zeigen dieselbe Form und Anordnung, nur sind sie etwas grösser, nämlich bis 3 mal so lang, und der Chitinbecher ist häufig zu einem kurzen Schaft ausgezogen. Sie gehen an der Mantelkante über in die noch etwas grössern Randstacheln (Fig. 323 *rst*), welche eine Reihe bilden. Daneben stehen hier und da noch etwas kleinere Stacheln, welche eine zweite Reihe andeuten.

Die Kiemen sind holobranch und adanal mit sehr weitem Zwischenraum angeordnet; die vorletzte ist die grösste, doch übertrifft sie die letzte an Länge nur sehr wenig, so dass hier ein Uebergang zur abanalen Gruppirung vorliegt. Ich finde bei I 18 resp. 19, bei II 15 Kiemen auf jeder Seite. Die Interspatien sind verhältnissmässig breit. Die Genital- und die Nierenöffnung (Fig. 325 *ge. o* und *re. o*) liegen dicht hinter einander neben der Spitze der vorletzten Kieme, und zwar näher der Seitenwand des Fusses als der Kiemenbasis, in einer für den Geschlechtsporus sehr ungewönlichen Lage. Es hat den Anschein, als ob beide Oeffnungen dem ersten Kiemenzwischenraum angehören; man geht aber wohl nicht fehl, wenn man, wie bei den abanalen Arten, die Nierenöffnung als 2 1, den Genitalporus als 3 2 annimmt, denn es kommt bei keiner Chitonenspecies vor, dass diese Pori in demselben Zwischenraum liegen. Man kann im Zweifel darüber sein, welcher Theil der Mantelunterseite als Lateralfalte zu deuten ist. Ich sehe als Aussengrenze derselben eine zarte Furche (*a*, Fig. 325) an, welche in geringem Abstande parallel zur Aussenkante der Mantelrinne verläuft, nach vorn zu (Fig. 322) aber verstreicht und im frischen Zustande wohl immer sehr undeutlich sein wird. Nach dieser Auffassung würde der After (Fig. 325 *an*) zwischen den Hinterenden der Lateralfalten liegen, ein eigentlicher Laterallappen aber fehlen. Die freie Kante der Lateralfalte wird nach vorn zu allmählich breiter und bildet um die Mundscheibe herum und neben dem vordern Drittel des Fusses einen eigenthümlichen ca. 1 mm breiten Kragen, an dem einige fühlerartige Anhänge, die Tentakel (Fig. 322 *te*) sitzen. Es liesse sich nichts dagegen sagen, wenn diese freie Kante resp. der Kragen allein als Lateralfalte angesehen würden, da ja mit diesem Ausdruck keine scharf begrenzte Körperregion bezeichnet wird. Der grösste Tentakel von $3^1/_2$ mm Länge steht vorn genau in der Mediane. Nach aussen von ihm folgt jederseits ein sehr kleiner, dann wieder ein grosser von 3 mm Länge, darauf noch mehrere andere von abnehmender Grösse. Jeder Tentakel enthält eine innere Axe, welche aus gewöhnlichem Mantelgewebe (Muskelfasern und Bindegewebe) und einem starken Nerven besteht. Das Epithel zeigt dieselbe Beschaffenheit wie auf der Mantelunterseite, d. h. kleine Packete von Zellen und eine derbe Cuticula, die von zahlreichen Stacheln durchsetzt ist. Der Nervenreichthum dieser Anhänge lässt keinen Zweifel an ihrer sensiblen Natur, während die Muskelfasern auf eine gewisse Beweglichkeit schliessen lassen. — Auf Fig. 322 wird der Leser zahlreiche

kleine Striche auf der Unterseite des Kopflappens bemerken. Sie sollen nicht etwa die Stacheln andeuten, sondern bezeichnen kleine Leisten von $^1/_4$—1 mm Länge, die gerade oder unregelmässig gewunden, zuweilen auch gegabelt sind und annähernd radial von der Mundscheibe als Mittelpunkt ausstrahlen. Da sie bei beiden Exemplaren, wenngleich in verschiedener Stärke, vorhanden sind, so ist es wohl nicht wahrscheinlich, dass es sich hier nur um Contractionszustände handelt, die beim Abtöten aufgetreten sind. Vermuthlich dienen diese Höcker und Leisten dazu, die Unterseite des Kopflappens rauh und dadurch geeigneter zur Anheftung an der Unterlage zu machen.

Speicheldrüsen, Zuckerdrüsen, Pharynx und Magen ohne Besonderheiten. Die Radula hat Thiele (p. 397) von einem Exemplar aus Hakodate beschrieben, welches er aber irrthümlich *Placiphorella blainvillei* nennt. Der Verlauf der Darmschlingen (Fig. 326 in der Ansicht von oben, die ventralen Partien sind punktirt eingetragen; Fig. 327 von unten) ist einfacher als bei irgend einer andern mir bekannten Chitonenspecies, die Schlingen verlaufen nämlich noch etwas kürzer als bei *Hanleya hanleyi*, mit der sie freilich eine sehr grosse Aehnlichkeit haben (vgl. B, Taf. 4, Fig. 194). Der mit Sand und Pflanzenresten gefüllte Darm beschreibt nur eine dorsale Schlinge (d^1, d^2, d^3) und eine kleine kreisförmige ventrale (d^4, d^5, d^6). Die beiden Leberdrüsen zeigen die gewöhnliche Lagerung, fallen aber sofort auf durch ihre grossen (1—2 mm) und schlauchförmigen Seitenläppchen. — Sarkolemmblasen fehlen. — Die am Rücken angehefteten Retractoren und Levatoren der Radula (*rdr* der früheren Abbildungen) zeigen eine Besonderheit, welche mir nur noch von der folgenden Species bekannt ist. Sie inseriren nämlich an der dritten, nicht wie sonst an der zweiten Schale, und in Folge dessen kann sich das Genitalorgan auch nur bis zum Intersegmentum 3/4 ausdehnen. — An der Wurzel des Oviducts entspringt ein $2^1/_2$ mm langer, nach hinten gerichteter drüsiger Sack, den ich als Uterus bezeichne, obwohl ich über seine Function mich an dem noch nicht völlig reifen Exemplar nicht unterrichten konnte. Beide Uteri berühren sich fast mit ihren mediaden Wänden und sind hier nur durch einen feinen Spaltraum getrennt. — Die Niere erstreckt sich nach vorn ebenfalls nur bis zum Vorderrande von Segment 4 aus dem gleichen Grunde wie das Geschlechtsorgan. Bei dem einen Exemplar war die Niere intensiv rostgelb gefärbt, so dass sie gut zu übersehen war. Der Renopericardialgang ist sehr kurz, etwa wie bei *Enoplochiton niger* (A, Taf. 9, Fig. 88) und man findet daher nur einen Hauptcanal im

Seitenwinkel der Leibeshöhle, von dem sehr dicht stehende Seitenäste nach dem äussern Viertel des Rückens und dem äussern Drittel des Fusses abgehen, um sich dem letztern oberflächlich aufzulagern. Mediane Fussnierengänge fehlen. — Das Herz besitzt nur ein Paar Atrioventricular-Ostien unter der Schale 7. Eine Arteria visceralis scheint zu fehlen, wenigstens habe ich keine Spur derselben und auch keine Gefässe zwischen den Spitzen der Leberläppchen und dem Darm gefunden.

XXXXIV. *Mopalia muscosa* Gould.
(Fig. 328, Taf. 13.)

Von dieser äusserst variablen Art standen mir 4 Exemplare aus Californien durch Herrn Prof. Nussbaum zur Verfügung.

Der Mantel trägt folgende Hartgebilde. Erstens platte, meist etwas gebogene Chitinborsten, die in zahlreichen Büscheln über die ganze Rückenfläche sich vertheilen und als kleine weiche Härchen schon mit blossem Auge zu erkennen sind. Nach Pilsbry (V. 14, p. 296) sollen sie bei einigen Individuen in der Form starker Borsten auftreten. In jedem Büschel findet sich nur ein langes Haar von 50—80 μ Breite und ca. 1 mm Länge, welches mit seiner Breitseite meist parallel zum Mantelrande gestellt ist; dicht neben seiner Innenseite stehen in einer Reihe 2—8 viel kleinere Borsten von nur 10—20 μ Breite und bilden auf diese Weise ein Büschel. Die Wurzeln dieser Nebenhaare schmiegen sich der Wurzel des Haupthaars dicht an und entspringen mit ihm aus demselben Packet von Epithelzellen. Alle diese Chitinfäden sind blass gelbbraun gefärbt, solid und zeigen denselben Bau wie in der Gattung *Chaetopleura* (B, Taf. 10, Fig. 295). Die Nebenhärchen tragen an der Spitze in einem Längsspalt zuweilen noch einen winzigen Kalkstachel, der an dem Haupthaar, wie es scheint, immer fehlt, d. h. also im Laufe des Wachsthums ausfällt. Wo die Nebenhaare die Cuticula des Epithels durchbrechen, sind sie winklig geknickt, was bei der Betrachtung von oben den Anschein erwecken kann, als ob sie Seitenäste des Haupthaars wären. Zweitens sehr kleine (18 μ) Kalkstacheln, welche massenweise in der Cuticula sitzen, diese aber nur ausnahmsweise durchbrechen. Sie sitzen in einem Chitinbecher mit ganz kurzem Schaft. Obwohl sie farblos sind, so erscheinen sie doch unter

der Lupe als braune Punkte, weil sie in mittlerer Höhe von einem 7 μ breiten Gürtel von Pigmentkörnchen umlagert werden.

Die Manteluntersëite trägt als dritte Sorte schuppenförmige Kalkstacheln von 60 μ Länge und 18 μ Breite, die in Querreihen so dicht auf einander folgen, dass sie sich zur Hälfte überdecken, nicht selten auch seitlich überlagern. In der farblosen, streifigen Substanz treten häufig Bläschen und Canälchen auf, die derselben ein wie durch Säuren zerfressenes Aussehen verleihen. Der basale Chitinbecher ist klein. Indem derselbe sich zu einem kurzen Schaft verlängert und der Stachel selbst sich etwas vergrössert, gehen aus diesen ventralen Hartgebilden als vierte Sorte die Randstacheln hervor, die zu zwei Reihen angeordnet sind.

Die Kiemen sind holobranch und abanal. Ihre Zahl beträgt etwas über 40.

Die Nierenöffnung liegt zwischen $^2/_1$. Der Genitalporus war nicht sicher zu erkennen.

Die Lateralfalte ist vorhanden, bildet aber keinen Lappen. — An der Seitenwand des Fusses findet sich ein System von Längsfalten (Fig. 328 *f*), welches ich nur bei dieser Art angetroffen habe. Diese Falten mit, wie es scheint, drüsigem Epithel und bindegewebiger Axe treten hinten fast bis an die mediane Hinterkante des Fusses hinan, während sie sich nach vorn sehr verschieden weit ausdehnen. Bei einem näher daraufhin untersuchten Exemplare finde ich zwei kurze Falten dicht über der Sohlenkante; darauf folgen dorsalwärts zwei Falten, die sich bald vereinigen zu einer, welche fast bis zu den vordersten Kiemen reicht; an sie schliesst sich eine Falte, die sich nach kurzem Verlauf gabelt und die Kiemenserie in ganzer Länge begleitet. Sie fassen eine andere etwas kürzere Falte zwischen sich.

Die Speicheldrüsen sind gross und baumförmig verästelt. Sie bestehen aus einem Hauptcanal von 4—5 mm Länge, welche an der Vorder- und Hinterkante je eine Reihe von einfachen oder leicht verzweigten Seitenästen trägt und im rechten Winkel zur Mediane sich nach aussen wendet und dabei fast bis zur Fussohle hinabreicht. Beide Drüsen münden am Seitenrande des Pharynx etwa 4 mm von einander ein, besitzen aber je einen medianwärts gerichteten Seitenast. — Die Pharynxdivertikel und die Zuckerdrüsen sind klein.

Die Radula passt gut zu der Beschreibung, die Thiele (p. 396) für *Mopalia hindsi* Sow., welche nach Pilsbry nur eine

Varietät der *M. muscosa* ist gegeben hat. Sarkolemmblasen fehlen an den *retr*-Muskeln. Die *retr'*-Muskeln heften sich, wie bei der vorigen Art, an der dritten Schale an, was zur Folge hat, dass das Genitalorgan und die Niere sich nur bis zum Intersegmentum 3/4 nach vorn ausdehnen. — Magen und Darm finde ich bei einem Exemplar prall gefüllt mit Steinchen, Bryozoenschalen, den Beinen von Balaniden, Kalkalgen und kleinen Stücken aus den Colonien von Hydroidpolypen. Die Radula dient offenbar nur dazu, um diese Elemente von der Unterlage abzukratzen, aber nicht, um sie zu zermahlen, denn sie zeigten vielfach noch eine recht ansehnliche Grösse. — Der Verlauf der Darmschlingen ist ungefähr wie bei *Nuttalochiton hyadesi* (B. Taf. 8, Fig. 255), nur dass sich an der Uebergangsstelle von d^2 zu d^3 noch eine kurze ventrale Schlinge einschiebt. Die beiden Leberdrüsen sind klein, und ihre Seitenläppchen zeigen einen tubulösen Bau wie bei der vorigen Art und bei *Eudoxochiton*. — Das Herz besitzt ein Paar Ostien unter dem Intersegmentum 7/8. Die Arteria visceralis lässt sich bis zwischen die hintersten Darmschlingen verfolgen; wo sie von der bindegewebigen Membran, welche die Radulascheide umgiebt, entspringt, zweigt sich neben einigen kleineren Gefässen zur Leber noch ein grösseres ab, welches direct an eine Darmschlinge zieht. — Die Oviducte sind einfach, tragen aber an ihrer Wurzel einen grossen nach hinten gerichteten uterusartigen Blindsack. Die beiden Nierenhauptcanäle vereinigen sich unter dem Intersegmentum 3/4; sie sind dicht umstellt von kurzen dorsalen und ventralen Seitenästen, die nach dem Fuss zu noch etwas länger sind als gegen den Rücken.

Familie Acanthochitidae.

XXXXV. *Acanthochites fascicularis* L.
(Fig. 329—332, Taf. 13.)

Von dieser bekannten Art standen mir mehrere noch nicht geschlechtsreife Exemplare zur Verfügung. Ein gutes Habitusbild findet sich bei BLUMRICH (1891, tab. 23, fig. 1 a), welcher auch die Stacheln des Mantels sehr genau (p. 443 ff.) beschrieben hat. Die Radula hat THIELE (p. 398) geschildert und abgebildet.

Die Kiemen sind merobranch und abanal und reichen nach

vorn bis zur Mitte von Segment 4. Ihre Zahl schwankt je nach der Grösse zwischen 10 und etwas über 20. Die hinterste, längste Kieme entspricht dem Intersegmentum 7/8 oder sitzt noch eine Spur weiter nach vorn; die vorletzte ist meist nur ein klein wenig kürzer als die letzte, und zuweilen ist ein Unterschied überhaupt nicht zu constatiren. Um so auffallender ist es, dass bei einem Exemplar auf einer Seite die letzte Kieme fast doppelt so lang wie die vorletzte ist und ein Bild gewährt, wie ich es in B. Taf. 7, Fig. 242 von *Tonicella marmorea* dargestellt habe. — Die Lateralfalte ist mit Ausnahme der Region der Mundscheibe überall gross und breit, bildet aber keinen Laterallappen. Hinter dem After wird sie nur wenig schmäler. Nierenöffnung 2/1, Genitalporus 4/3 oder 3/2. — Die Zuckerdrüsen fallen durch ihre dunkle (braun bis grauschwarz) Färbung auf, welche dadurch entsteht, dass jede Zelle sehr zahlreiche, bei durchfallendem Licht gelbliche oder zuweilen auch farblose Körnchen umschliesst, welche durch ihre dichte Zusammenlagerung jenen dunklen Ton bedingen. Die Wand der Drüse trägt sehr zahlreiche und grosse Zotten. Speicheldrüsen, Pharynxdivertikel, Leber und Magen sind wie gewöhnlich (*Acanthopleura*-Typus). — Im Gegensatz zu andern Arten variiren die Darmschlingen in ihrer Lagerung individuell ziemlich erheblich, wobei das Alter und vielleicht auch örtliche Verhältnisse mitspielen. Die Figg. 330—332 zeigen drei Schemata in der Ansicht von oben, wobei die ventralen Schlingen mit Punktstrichen angedeutet sind. Die einfachste Form (Fig. 332) finde ich bei mehreren jugendlichen Exemplaren (ca. 22 mm Länge) von Rovigno. Sie stimmt überein mit der von *Nuttalochiton hyadesi* (B. Taf. 8, Fig. 255), nur dass bei dieser Art der Magen einfacher gebaut ist. Die complicirte Lagerungsweise der Fig. 331 beobachtete ich an einem mittelgrossen (30 mm) Thiere von Neapel. Sie lässt sich ohne Schwierigkeit auf die vorige zurückführen, wie aus einem Vergleich der beiden Abbildungen hervorgeht, in denen die homologen Schlingen in der gleichen Weise bezeichnet worden sind. Man denke sich, dass in Fig. 332 die zwei dorsalen Doppelschlingen d^{5-8} und d^{1-2-4} sich mit ihrem Hinterende auf die Ventralseite überschlagen, so wird d^{11} dadurch ganz nach rechts hinübergedrängt und d^{12} in ähnlicher Weise so nach rechts verschoben werden, dass es auf die Rückenseite der Eingeweide hinaufgleitet. Die Fig. 330 wurde nach einem 35 mm grossen Thier von Rovigno entworfen; auch sie lässt sich von Fig. 332 ableiten, ein Vergleich mit Fig. 331 aber lässt verschiedene Unterschiede erkennen,

so dass in diesem Falle die Ausgangsform sich offenbar nach einer andern Richtung weiter entwickelt hat. Die Unterschiede zwischen Fig. 331 und Fig. 330 bestehen im Folgenden: die grosse dorsale Schlinge d^{1-5} der Fig. 331 ist in Fig. 330 sehr klein; die kleine ventrale Schlinge d^{6+7} von Fig. 331 fehlt bei Fig. 330; d^{9} verläuft in Fig. 331 rein ventral und endigt an der linken Hinterecke des Eingeweideknäuels, während bei Fig. 330 ein mittleres Stück von d^{9} zur Rückenfläche emporsteigt und das Hinterende auf der rechten Seite liegt; d^{11+12} bilden bei Fig. 331 eine grosse ventrale Schlinge, welche nur ganz vorn die Rückenseite berührt, während bei Fig. 330 d^{11+12} eine verhältnissmässig kleine dorsale Schlinge bilden. Spätere Untersuchungen an einem grösseren Material müssen darthun, ob hierin ein geographisches Rassenmerkmal gegeben ist oder ob beide Variationen sowohl in Neapel wie in Rovigno vorkommen. Um Fig. 330 auf 332 zurückzuführen, muss man annehmen, dass in Fig. 330 die dorsalen Schlingen $d^{7,\,8,\,5,\,4}$ nach links von der Mediane, die ventralen $d^{11,\,12,\,9}$ nach rechts gedrängt wurden, wobei die Schlinge d^{5+8} noch klein war. Die Windungen verliefen dann so, wie es die Textfigur H zeigt. Indem nun d^{2+3} zu einer ventralen Schlinge auswuchsen, welche sich unter d^{11+12} schob, und d^{8} etwas grösser und gewundener wurde, entstand das in Fig. 330 vorliegende Verhalten. — Das Herz stimmt überein mit dem in A S. 224 von *Schizochiton incisus* abgebildeten, d. h. der Kammerabschnitt hinter dem hintern Ostienpaar ist ausserordentlich klein. Die Ovarialarterien stehen in einer Längsreihe. Sie sind stark und gabeln sich sofort an ihrer Wurzel, um nach jeder Seite als baumförmiger Seitenast auszustrahlen.

Fig. H.



Hypothetische Form der Windungen.

Der Oviduct trägt an seiner Wurzel einen kurzen, nach hinten gerichteten drüsigen Blindsack (Uterus), den Haller (1882 tab. 7, fig. 40) irrthümlich nach vorn gewendet zeichnet. Die Wurzel des Vas deferens ist an der entsprechenden Stelle intensiv gelbroth gefärbt, ohne aber sich in auffälliger Weise auszustülpen. — Die beiden Nierenhauptcanäle vereinigen sich unter Schale 4. Der Renopericardialgang (Fig. 329 *reper*) ist meist dunkler als der andere

Hauptcanal, giebt aber keine oder nur ganz vereinzelte Seitenzweige ab. Die dorsalen Seitenbäumchen erstrecken sich zuweilen bis zum Genitalorgan, sind aber meist kürzer und entweder mit den ventralen so dicht angeordnet, dass sie wie eine einzige zusammenhängende Masse erscheinen, oder sie sind weniger zahlreich und dann gruppenweise angeordnet. Die ventralen Aeste sind kurz und liegen der Fusssohle nur oberflächlich auf. Mediane Fussnierencanäle fehlen. Bei einem Exemplar fand ich in den Endästen dicke, unregelmässig rundliche, braune Concremente von bis zu 80 μ Durchmesser, die für das blosse Auge schon eben sichtbar waren. Durch Essig-, Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure wurden sie nicht verändert. Sie füllten die rundlichen Endanschwellungen der Nierenbäumchen so vollständig aus, dass das Epithel ihnen dicht anlag. Eine concentrische Schichtung war nicht zu erkennen, sondern nur eine Zusammensetzung aus kleinsten bräunlichen Körnchen, sie sehr eng zusammenliegen. Es handelt sich in diesem Falle wohl um eine abnorme Form der Harnconcremente, ähnlich dem früher (B. Taf. 2, Fig. 152) von *Tonicia disjuncta* beschriebenen. — Wie schon Blumrich (p. 465) richtig erkannt hat, ist das Epithel der Kiemenrinne von der letzten Kieme an bis hinter den After drüsig und umschliesst jederseits dicht neben dem After ein typisches kleines Osphradium.

XXXXVI. *Katharina tunicata* (Wood).

(Fig. 333—338, Taf. 13.)

Diese Art, von der mir 3 californische Exemplare durch Herrn Prof. Nussbaum zur Verfügung standen, nimmt durch die pechschwarze, glatte Rückenseite des Mantels und durch die von dieser fast vollständig bedeckten Schalen eine isolirte Stellung ein. Diese dunkle Färbung wird, wie der Querschnitt Fig. 334 zeigt, dadurch hervorgerufen, dass die Zellen der zu einer Schicht angeordneten Epithelpackete ein braunes körniges Pigment erzeugen, welches in die Cuticula abgesetzt wird. Ueber jedem solchen Packet liegt daher eine ebenso breite Säule von Pigment, während den Zwischenräumen zwischen den Packeten Streifen von Cuticularsubstanz entsprechen, die wenig oder gar kein Pigment erhalten. Sie sind aber im Verhältniss zu den Packeten so schmal, dass sie für das blosse Auge

nicht zur Wirkung kommen. Betrachtet man jedoch ein Stück der Rückenhaut nach Behandlung mit Kalilauge unter dem Mikroskop, so erscheint jedes Packet von einem hellen Ringe umgeben. An solchen Präparaten tritt sehr deutlich hervor, dass die pigmenthaltigen Zellen in jedem grössern Packet an der Peripherie angeordnet sind, während die Mitte von einigen cylindrischen Drüsenzellen (*dr*) eingenommen wird. Sie besitzen einen runden basalständigen Kern im Gegensatz zu den länglichen Kernen der schmalen Pigmentzellen, welche auch in sehr verschiedener Höhe liegen, und enthalten viele kleine farblose Secrettropfen. Wahrscheinlich scheiden diese Zellen die Substanz der Cuticula ausschliesslich oder vornehmlich aus. Die Packete sind von sehr verschiedenem Durchmesser und erscheinen von oben rundlich oder auch wohl in Folge gegenseitigen Druckes unregelmässig polygonal. Manche von ihnen sind so klein, dass sie wohl nur aus einer oder einigen wenigen Zellen bestehen können. — Betrachtet man die matte, lederartige Rückenhaut im trocknen Zustande mittelst einer starken Lupe, so bemerkt man keine Spur von irgend welchen Hartgebilden. Sowie sie aber angefeuchtet wird, treten überall verstreut stehende glänzende Pünktchen hervor, die sich an der abgehobenen Epidermis oder auf Schnitten als Chitinborsten von 60—100 μ Länge erweisen. Sie sehen blassgelblich aus und sind unten rund, an der obern Hälfte, welche sich zu einer stumpfen Spitze verschmälert, abgeplattet. Sie stehen besonders dicht an der Aussenkante des Mantels und bilden hier eine unregelmässige Reihe von Randborsten. An ihrer Spitze habe ich nie irgend ein Rudiment eines Kalkstachels bemerkt; dieses Ausgangsstadium scheint vollständig weggefallen zu sein. Auf der Rückenfläche kommen 5—10 solcher Borsten auf einen □ mm. Sie werden, wie Fig. 334 zeigt, von einer Bildungszelle ausgeschieden mit blassem Protoplasma und grossem runden Kern; um sie herum stehen aber eine Anzahl schmaler Zellen, die sich von den Pigmentzellen nur dadurch unterscheiden, dass sie nur sehr wenige braune Körner umschliessen, und die sich eng an die Basis der Borste anschmiegen, so dass sie ebenfalls an dem Wachsthum derselben betheiligt sein könnten; aber dies ist nicht wahrscheinlich, weil die fast homogene Structur der Borste darauf hinweist, dass sie nur von einer Zelle ausgeschieden worden ist. Die Ventralfläche des Mantels ist farblos und dicht gepflastert mit Kalkstacheln von 60—100 μ Länge, ovalem Querschnitt, streifiger Substanz und basalem Chitinbecher.

Die Kiemen sind holobranch und abanal. Wie Fig. 333 er-

kennen lässt, liegt die hinterste grösste Kieme im Vergleich mit andern abanalen Chitonen recht nahe am After, was damit zusammenhängt, dass die Schale 8 bei dieser Art ausserordentlich klein ist und sich daher das Intersegmentum 7/8, dem die hinterste Kieme ungefähr in der Lage entspricht, weit nach hinten verschiebt. Die Zahl der Kiemen schwankt zwischen 54 (bei 24 mm Länge) und 70 (bei 60 mm Länge).

Die Nierenöffnung liegt stets 2/1, der Genitalporus schwankt zwischen 6/5 und 7/6 und liegt ungefähr in der Mitte zwischen Kiemenbasis und Seitenwand des Fusses. Die niedrige, aber deutliche Lateralfalte ist bei dieser Art einmal ausnahmsweise überall gleich hoch, wird also am Kopf und hinter dem After nicht merklich niedriger.

Die Speicheldrüsen sind ungewöhnlich gross und baumförmig verästelt (Fig. 335). Die nach innen gerichteten Aeste derselben kommen in der Mediane fast zur Berührung. In Fig. 336 habe ich die linke Zuckerdrüse in der Ansicht von oben dargestellt, um zu zeigen, dass sie aus einem innern (*int*) und einem äussern (*ext*) Schenkel besteht, welche vorn zusammenhängen. Aus dem äussern entspringt der Ausführgang (*z'*), welcher wie gewöhnlich eine hohe Längsfalte (*f*) besitzt. Im Innern sitzen viele büschelförmige Zotten. Magen und Leber bieten nichts Auffälliges dar. Die Darmschlingen (Fig. 337 in der Ansicht von oben, die ventralen Partien sind punktirt eingetragen) bilden auf der Rückseite eine charakteristische Verknäulung der mit d^3, d^4 und d^5 bezeichneten Partien. Die ganze Anordnung der Schlingen lässt sich aber ohne Mühe zurückführen auf die einfachern Verhältnisse von *Nuttalochiton*. Im Lumen des Darms findet sich viel kalkhaltiges Material, vermuthlich Reste von Kalkalgen.

Das Herz ist verhältnissmässig recht klein, was vielleicht mit der geringen Grösse der hintersten Schale zusammenhängt. Es besitzt nur ein Paar Atrioventricular-Ostien, welche bei dem in Fig. 338 abgebildeten Exemplar genau unter dem Intersegmentum 7/8 lagen, während sie bei einem zweiten Individuum etwas weiter nach vorn gerückt waren und deshalb zu Segment 7 gerechnet werden müssen. Nach dieser letzten Beobachtung stehe ich nicht an, meine frühere Angabe (1896, Nr. 4, p. 173), dass jene Oeffnungen zum 8. Segment gehören, als irrthümlich zu bezeichnen. Bei dem jener Abbildung zu Grunde liegenden Thiere öffnete sich der Canalis communis atriorum

mit 2 Poren in das Mantelgewebe, was vielleicht nur eine individuelle Abweichung ist.

Die Nieren waren zu schlecht erhalten, um sicher erkannt zu werden, doch scheinen sie wie bei *Acanthochites* nur einen etwa bis zur Mitte von Schale 4 reichenden Renopericardialgang zu besitzen. Die Seitenbäumchen sind nach beiden Seiten hin kurz.

XXXXVII. *Loboplax violaceus* (Q. et G.).
(Fig. 339, Taf. 13.)

Mir standen von dieser neuseeländischen Art durch Güte des Herrn Prof. Schauinsland 4 Exemplare aus der Cookstrasse (French-Pass), darunter eins von Stefens Island, und ein 5. von der Chatham Insel zur Verfügung. Das letztere erreichte die ansehnliche Länge von 70 mm.

Hinsichtlich des Habitus und der Schalensculptur kann ich die Angaben von Pilsbry (V. 15, p. 39) bestätigen. Der Mantel war an den mit Formol conservirten und dann in Alkohol aufbewahrten Thieren auf der Oberseite graugrün mit zerstreuten gelbweissen Flecken und Strichen. Bei dem Chathamexemplar war der grüne Ton besonders intensiv, und die helle Grundfarbe trat fast ganz zurück, während umgekehrt bei 2 Individuen aus der Cookstrasse der erstere kaum angedeutet war. Die Unterseite des Mantels ist, wie fast immer, ungefärbt. Die vordere Hälfte jeder Schale ist stark eingeschnürt, und der Mantel erscheint wegen der geringen Grösse der Kalkplatten oben doppelt so breit wie unten. Es zeigt sich bei dieser Art schon deutlich die Tendenz, den Mantel auf Kosten des Tegmentums zu vergrössern, welche bei den nachfolgenden Arten zu annähernd oder vollständig verdeckten Schalen führt.

Von Hartgebilden finden sich folgende Sorten im Mantel. Erstens die intersegmentalen aus einer rundlichen Hautwarze hervorragenden Borstenbündel, von denen sich jederseits eins zwischen zwei Schalen befindet, abgesehen von der ersten, welche von vier derselben umgeben wird. Es spricht sich in dieser Gruppirung der Borstenbündel eine deutliche Metamerie aus, die bei so vielen Acanthochitiden wiederkehrt, dass sie als charakteristisches Merkmal der ganzen Familie angesehen werden kann. Aus ihrer Stellung am

Kopfende und auf den höchsten Punkten des Mantels lässt sich schliessen, dass diese Stachelbündel als Tastapparate dienen. Jedes Bündel enthält eine grosse Zahl dicht zusammenstehender, etwas abgeplatteter und ungefärbter Kalknadeln. Spätere Untersucher werden festzustellen haben, wie sich das Epithel unter einem solchen Bündel verhält und in welcher Weise die Nadeln gebildet werden. Bei einem Exemplar fehlte das Bündel der linken Seite neben der hintersten Schale.

Die übrigen Hartgebilde sind so verkümmert, dass sie von dem blossen Auge und dem Gefühl nicht wahrgenommen werden, weshalb die frühern Autoren den Mantel als glatt beschrieben. Er enthält zweitens auf seiner Oberseite überall zerstreut stehende Ringe oder niedrige Cylinder, welche etwa 17 μ im Durchmesser und 4 μ in der Wanddicke messen. Der innere Eingang ist etwas schmäler als der äussere, und häufig ist der Cylinder auch noch in mittlerer Höhe eingeschnürt oder auch leicht gebogen. Die farblose Wand lässt in vielen Fällen eine Zusammensetzung aus Stäbchen erkennen, die mit ihren Kanten sich berühren. Hieraus schliesse ich, dass es sich um einen „Ring" handelt, wie ich ihn bei andern Arten (vgl. *Nuttalochiton hyadesi* B. Taf. 8, Fig. 257 bei *rg* und unter *g*) wiederholt an der Basis eines Becherschaftes angetroffen habe und wie er auch schon von BLUMRICH (vgl. dessen figg. 43 und 45, Tab. 28) beschrieben worden ist. Auffallend aber ist, dass hier jede Andeutung von einem Stachel und einem Chitinbecher fehlt. Im Innern des Ringes sah ich höchstens eine feinkörnige, wie es scheint, protoplasmatische Substanz. Ich halte demnach den Ring für eine rudimentäre Bildung, bei der der Stachel und der Becher fortgefallen ist. Eine Untersuchung auf Schnitten wird hier weitere Klarheit zu erbringen haben, und zwar würde sich dazu am meisten die Mantelkante eignen, weil längs derselben die Ringe in einer unregelmässigen Linie dicht neben einander stehen und etwas grösser sind. Sie sind hier, wie es scheint, die Rudimente von Kantenstacheln.

Drittens kommen in der Oberseite des Mantels überall winzige Kalkspitzchen von 1,5—5 μ Länge und 0,7—1,5 μ Dicke vor. Sie sitzen meist ganz in der Cuticula, höchstens ragt die Spitze frei hervor. Ueber jedem Zellenpacket liegt meist ein solches Nädelchen und erscheint von oben gesehen selbst bei starker (500) Vergrösserung als glänzender Punkt. Nur in dem Chathamexemplar waren diese Gebilde grösser und erreichten 24 μ Länge.

Viertens finden sich hier und da in der Oberseite des Mantels

einzelne zerstreute farblose Kalknadeln, welche man mit den vorigen identificiren könnte, wenn sie nicht viel grösser als diese wären. Sie werden nämlich über 60 μ lang, und an ihrer Basis erkennt man einen winzigen Chitinbecher.

Die Unterseite des Mantels trägt fünftens sehr zahlreiche, dicht stehende, etwas abgeplattete, farblose Kalknadeln. Die Substanz der Spitze ist längsstreifig, während sie in der untern Hälfe quer gebändert erscheint. Die Stacheln sind in der Mitte am breitesten, und die rundliche Basis sitzt in einem deutlichen Chitinbecher. Länge 64 μ.

Die grüne Farbe der Manteloberseite wird durch einen diffusen Farbstoff hervorgerufen, welcher die Zellen in einzelnen zerstreut stehenden Packeten des Epithels erfüllt. Bald stehen derartige Packete dicht zusammen, bald fehlen sie im Gesichtsfeld vollständig und bedingen dadurch die Sprenkelung der Mantelfärbung. Nie sind alle Packete einer grün aussehenden Stelle des Mantels tingirt, sondern sie sind stets von zahlreichen ungefärbten umgeben, und zwar weisen namentlich die grossen Packete, also die ältern, den Farbstoff auf. Auch hierüber werden sich weitere Einzelheiten auf Schnitten feststellen lassen.

Die L a t e r a l f a l t e ist überall deutlich, ganz vorn und ganz hinten wird sie etwas niedriger. Ein Laterallappen fehlt. K i e m e n jederseits 30—33, merobranch und abanal. Die hinterste entspricht der Mitte von Segment 7 oder noch etwas weiter nach vorn; sie sitzt jedenfalls stets deutlich vor dem Intersegmentum 7/8, was offenbar mit der Kleinheit der letzten Schale zusammenhängt. Nach vorn reichen die Kiemen bis zum Vorderrande von Segment 5. N i e r e n - ö f f n u n g 2/1, G e n i t a l p o r u s 6/5; beide Oeffnungen liegen unmittelbar neben der Kiemenbasis.

Die Speicheldrüsen sind klein, schwach verästelt, von grauer Farbe. Sarkolemmblasen fehlen. Pharynxdivertikel, Zuckerdrüsen, Magen und die mit grossen rundlichen Acini versehene Leber bieten keine Besonderheiten dar. Die *retr'*-Retractoren der Radula heften sich unter der dritten Schale an, obwohl die erste nicht verkümmert ist. Die Darmschlingen verhalten sich wie bei *Katharina tunicata* (Fig. 337, Taf. 13), nur mit dem Unterschiede, dass der Schlingenknäuel d^5 und d^6 etwas anders gelagert ist. Im Lumen des Darms fanden sich viele rothbraune Pflanzenreste, also vermuthlich Florideen.

Die beiden Nierencanäle (Fig. 339 *re* und *reper*) vereinigen sich am Hinterrande von Segment 3 und reichen demnach ungefähr

1½ Segmente weiter nach vorn als die Kiemen, was mit Rücksicht auf die sonst zwischen diesen Organen bestehende Uebereinstimmung in der Ausdehnung bemerkenswerth ist. Aus der Zeichnung ist ersichtlich, dass der Renopericardialgang in seiner hintern Hälfte viel dunkler ist als der Hauptcanal und in welcher Weise die Seitenzweige an beiden entspringen. Vom Hinterende des Hauptcanals (*re*) gehen sehr zahlreiche und grosse Bäumchen aus, welche ein dichtes Filzwerk von Harncanälchen im hintersten Winkel der Leibeshöhle unter dem Rectum bilden.

Der weibliche Genitalapparat zeigte einige Besonderheiten. Die Oviducte (Fig. 339 *ovd*) entspringen um ein Segment weiter nach vorn als bei den übrigen Chitonen, nämlich schon am Hinterrande der 5. Schale. Sie erscheinen in Folge dessen ungewöhnlich lang. An ihrer Wurzel tragen sie je einen grossen flaschenförmigen Drüsensack (*ut*), den ich auch hier in Uebereinstimmung mit früheren Beschreibungen Uterus nennen will, obwohl ich ihn leer fand und also nicht behaupten kann, dass er zum vorübergehenden Aufenthalt der Eier dient. Es ist sogar sehr gut möglich, dass er nur als Drüse functionirt und vielleicht Eiweiss oder Laichgallerte liefert. Diese beiden Anhänge verbreitern sich nach hinten zu und schieben sich mit diesen platten Erweiterungen über einander, wobei die eine etwas grösser ist und dorsal von der kleinern liegt. Von den zwei darauf hin untersuchten Exemplaren besass das eine den grössern Uterus auf der rechten Seite (Fig. 339), das andere ihn auf der linken. Bei dem abgebildeten Individuum hatte der Oviduct eine Breite von 2 mm, der rechte Uterus war 13 mm lang und hinten bis 5 mm breit. Die Kreuzung der beiden Uteri erfolgt gleich hinter der Stelle, an welcher die Aorta das Pericard verlässt, um nun durch eine Reihe von Ovarialarterien, welche auf der Zeichnung angedeutet sind, das weibliche Geschlechtsorgan zu versorgen. Der Oviduct und der verengerte Halsabschnitt des Uterus hängen nur auf eine kurze Strecke zusammen, so dass man auch sagen könnte, sie vereinigten sich dort, wo sie aus dem Ovar entspringen. Die Wand des Eileiters ist nur wenig verdickt und macht keinen ausgesprochen drüsigen Eindruck. Diejenige des Uterus ist hinten in der mittlern Region und an der Dorsalwand verdickt, und diese Verdickung, welche in der Fig. 339 als ein dunkleres Feld erscheint, dehnt sich auch nach vorn aus und zwar längs der Innenkante. Die übrigen Theile der Rückenwand und die ganze Ventralseite des Uterus sind dünnhäutig Auch die grossen Exemplare von 70 und 63 mm Länge besassen.

noch ein ganz unentwickeltes Ovar, was wohl darauf hinweist, dass die Keimstoffe nur zu einer Zeit des Jahres gebildet werden, vermuthlich im Frühling und Anfang des Sommers, und dass ausserhalb dieser Brunstzeit das Geschlechtsorgan der ausgewachsenen Thiere zusammenschrumpft.

Das Pericard zeigt die gewöhnliche Ausdehnung über Segment 7 und 8. Es sind zwei Paar Ostien vorhanden, von denen das hintere sehr weit hinten liegt, so dass das blinde Ende der Kammer wie bei *Schizochiton incisus* (A. S. 224) sehr klein ist. Es hängt dies offenbar mit der geringen Grösse der letzten Schale zusammen.

Das Osphradium (Fig. 339 *osphr*) ist schon unter der Lupe deutlich zu erkennen als eine niedrige Leiste jederseits dicht neben dem After. Sie wird bei den grössten Thieren 3 mm lang und zeichnet sich bei den meisten Exemplaren durch eine schwach gelbliche Färbung und eine dunkle Linie längs der freien Kante aus. — Makro- und Mikraestheten sind in den Schalen vorhanden.

XXXVIII. *Cryptoconchus porosus* (Burrow).
(Fig. 340—348, Taf. 13, 14.)

Von dieser interessanten neuseeländischen Art standen mir durch Herrn Prof. Schauinsland 4 Exemplare zur Verfügung, 1 sehr grosses aus Luttelton von 70 mm Länge, 32 mm Breite, 20 mm Höhe und 3 kleinere aus dem French Pass von ca. 35 mm Länge und 20 mm Breite.

Die halbkuglig gewölbte Oberseite war bei 3 Individuen moosgrün mit stellenweise gelblich durchschimmernder Grundfarbe, bei 1 Exemplar hellbraun. In Fig. 340 habe ich das grösste, in Fig. 341 eins der kleinern abgebildet, um auf die vom Alter abhängige verschiedene Form der Mantellöcher aufmerksam zu machen. Während in der Jugend diese noch so gross sind, dass das kleine spitz dreieckige Tegmentum (Fig. 348 *teg*) frei zu Tage tritt, schliessen sie sich später fast vollständig, nämlich bis auf einen strichförmigen Schlitz, dessen Ränder sich so eng an einander legen, dass von der Schale nichts mehr zu sehen ist. Da der Mantel selbst allerlei Furchen zu bilden pflegt, so fallen diese medianen Schlitze gar nicht immer sofort ins Auge. Die wechselnde Grösse dieser Spalten hängt

im Allgemeinen von der Grösse der darunter liegenden Kalkplatte ab. Segment 2 hat die längste, die erste und die letzte Schale die kleinste Mantelöffnung. Jene Abbildungen sind in natürlicher Grösse gezeichnet worden und lassen diese Verhältnisse sofort erkennen. In Fig. 340 misst der zweite $4\frac{1}{2}$ mm, der vierte bis siebte $2\frac{1}{4}$ mm, der achte $1\frac{1}{2}$ mm, und der erste ist noch kleiner. Diese Spalten hatten meist dunkelpigmentirte Ränder, welche von einem hellen, ovalen Felde umgeben waren. Die grossen runden Rückenwarzen, welche die dunkelbraunen Borstenbündel tragen, sitzen im Allgemeinen intersegmental, nur die vier vordersten und die beiden letzten, welche in derselben Querebene liegen wie der hinterste Mantelschlitz, machen hiervon eine Ausnahme. Am stärksten entwickelt sind die Rückenwarzen zwischen der 2. und 3. Schale. Sie maassen 5 mm im Durchmesser und $2\frac{1}{2}$ mm in der Höhe. Bei den jüngern Exemplaren (Fig. 341) ist die Form des Mantelloches etwas variabel, an den Endschalen rundlich, an der 2. oval, an den übrigen linear oder spitz dreieckig, entsprechend der Form des Tegmentums (Fig. 348, *teg*).

Löst man die Schalen aus dem Rücken heraus, so erkennt man erst die geringe Grösse des Tegmentums im Vergleich zu dem Articulamentum. Das letztere ist blaugrün in der hintern Hälfte gefärbt, während nach vorn zu diese Färbung erlischt und in weiss übergeht. Die Innenseite der Schalen zeigt in der Mitte einen schwach bräunlichen Anflug. An dem hellbraunen Tegmentum (Fig. 347) kann man einen glatten Kielstreifen und zwei spitz dreieckige Seitenfelder unterscheiden, welche eine Anzahl flacher Buckel tragen. An der vordersten Schale hat das Tegmentum eine quadratische Form mit rundlichen Ecken. Die hier gemachten Angaben über das Tegmentum beziehen sich nur auf eins der jüngern Exemplare (Fig. 341). Es ist möglich, dass im Alter (Fig. 340) durch die Contraction der Mantellöcher auch die oberste Schalenschicht beeinflusst wird. PILSBRY's Angaben (V. 15, p. 35) über die Form der Schalen und die Zahl ihrer Schlitze kann ich bestätigen. Die Aestheten finden sich in ganzer Ausdehnung des Tegmentums, ohne irgend welche Spuren von Rückbildungen zu zeigen. Die Chitinkappen der Makraestheten haben einen Durchmesser von 14 μ, die der Mikraestheten von 4—5 μ.

Die Unterseite des Mantels hat eine schmutzig gelbe, erdige Färbung, welche sich bei dem grossen Exemplar auch auf die Aussenwand der Lateralfalte fortsetzt, während diese bei den jüngern Thieren weissgelb aussieht. Die Lateralfalte ist dick und breit,

aber nicht scharf von der Mantelunterseite abgesetzt. Vor dem Kopfe wird sie bedeutend niedriger. Ein Laterallappen fehlt. Hinter dem After bilden beide Falten einen dreieckigen Ausschnitt, ähnlich wie in Fig. 325 bei *Placiphorella stimpsoni*, wenngleich weniger ausgeprägt.

Der Fuss ist schmal und 7 bis 9 mal so lang wie die Kopfscheibe. Die grüne oder die braune Farbe der Oberseite des Mantels wird durch einen diffusen Farbstoff in den Epithelpacketen erzeugt, und zwar sind bei einem Exemplar zuweilen alle Packete tingirt, während ein anderes auch viele farblose aufweist. Die kleinen Stacheln scheinen nur den Farbton etwas dunkler zu machen.

Von Hartgebilden finden sich im Mantel: erstens die rothbraunen Kalkstacheln, welche bündelweise in den Rückenwarzen sitzen. Sie sind an der Spitze meist abgebrochen, was in Fig. 340 der Deutlichkeit halber nicht dargestellt ist. Zweitens sitzen im Mantelrücken äusserst zahlreiche, kleine, braune, längsstreifige, spitze Kalkstacheln von ca. 16 μ Länge, die einem winzigen Becher aufsitzen. Sie sind in solchen Mengen vorhanden, dass bei schwacher Vergrösserung die ganze Rückenfläche schwarz punktirt erscheint. Auf jedes Epithelzellenpacket kommen ein halbes Dutzend oder mehr, und mit Vorliebe scheinen sie von den peripheren Zellen eines Packets gebildet zu werden. Eine dritte Sorte von Kalkstacheln findet sich überall zerstreut zwischen der zweiten, jedoch in sehr viel geringerer Zahl, etwa im Verhältniss von 1 : 15; sie sind den eben erwähnten Stacheln sehr ähnlich, aber sie sind ungefähr doppelt so gross und werden an der Basis von einem farblosen, aus mehreren Chitinstäbchen zusammengesetzten „Ring“ umschlossen. Die Unterseite des Mantels verdankt ihre Färbung einem Belag von sehr dicht zusammen stehenden, etwas abgeplatteten, spitzen und schlanken Stacheln, welche hellbraun aussehen und an der Basis von einem kleinen Becher umschlossen werden. An der Mantelkante werden sie etwas grösser, dicker und brauner, ohne aber bei einer Lupenbetrachtung aufzufallen, und bilden so, wenn man will, noch eine fünfte Sorte von Hartgebilden, die zu einer doppelten Reihe angeordneten Kantenstacheln. Obgleich der Mantel für das blosse Auge und für das Gefühl glatt erscheint, wenn wir von den Borsten der grossen Rückenwarzen absehen, so offenbart die mikroskopische Untersuchung dennoch einen ausserordentlichen Reichthum an Elementen in der Cuticula des Mantels. Dieselben sind aber so winzig, dass sie kaum eine besondere Function haben dürften und deshalb wohl als rudimentäre Gebilde gedeutet werden müssen, mit Ausnahme der grossen Borsten der Rückenwarzen, die

vielleicht mit Nerven in Zusammenhang stehen und als Tastapparate zur Wahrnehmung der Wellenbewegung dienen. Es wäre wünschenswerth, dass diese Gebilde darauf hin auf Schnitten untersucht würden. Die Haut der mir vorliegenden Thiere ist vollkommen frei von irgend welchen Epiphyten oder Epizoen, was vielleicht durch ihre Glätte bedingt wird.

Von Kiemen finden sich jederseits ca. 25—27. Sie sind merobranch und abanal, beginnen hinten auf dem Intersegmentum 7/8 und enden vorn in der Mitte des 5. Segments. Nierenöffnung 2/1. Geschlechtsporus 5/4, zuweilen 4/3. Der Darmcanal zeigt manche Besonderheiten. Die Speicheldrüsen sind winzig klein, dafür aber sind die beiden Hinterzipfel des Subradularsackes riesig entwickelt. In Fig. 346 habe ich dieselben in der Ventralansicht dargestellt, um die halbkugligen Hervorwölbungen, welche die ziemlich dicke, drüsige Wand oben und unten bildet, zu zeigen. Jeder kegelförmige Blindsack ist 3 mm lang, während die vor ihm gelegene Strecke des Subradularsackes bis zur Mundöffnung nur 2 mm beträgt. Wie sehr diese Bildung von dem Verhalten der übrigen Chitonen abweicht, lehrt am besten ein Vergleich der Fig. 346 mit A. Taf. 2, Fig. 18, wo der Hinterzipfel mit *sbr'* bezeichnet ist. Die von der Rückenwand auslaufenden Muskeln *11* und *11'* haben ihre Ansatzstelle beibehalten (vgl. A. Taf. 2, Fig. 19). — Ueber die Radula berichtet THIELE (1893 p. 401). Sarkolemmblasen fehlen. Die *rdr'*-Muskeln (Fig. 345) sind in zwei getrennte Portionen zerfallen, von denen die hintere (ob auch die vordere?) sich an Schale 3 anheftet. Der Grund für dieses abweichende Verhalten liegt darin, dass der Ausführgang der Zuckerdrüse (*Z'*) eine dorsale kegelförmige Ausstülpung (*Z''*) bildet, die sich medianwärts hinüberschlägt und so jene Retractoren in zwei Portionen sondert. Die Spitze der Ausstülpung erreicht nicht ganz den Oesophagus, ist aber durch Bindegewebsfasern an ihn befestigt. Dieser Anhang, welcher bei dem grossen Exemplar 3 mm lang und an der Basis 2 mm breit war, trägt auf seiner Wandung keine Büschelzotten und ist deshalb zum Ausführgang zu rechnen. In ihn ragen aber zahlreiche benachbarte Zotten mit ihren Spitzen hinein und erfüllen seinen Hohlraum, so dass mir dieses Divertikel den Zweck zu haben scheint, jenen Schleimhautwucherungen der Drüse (*Z*) den nöthigen Raum zur Entfaltung zu gewähren. — Magen und Leber verhalten sich wie gewöhnlich.

Die Darmschlingen sind in ganz eigenartiger Weise gelagert.

Auf die Beschreibung dieser topographischen Verhältnisse kann ich verzichten unter Hinweis auf Fig. 342, welche die dorsalen Schlingen mit continuirlichen, die ventralen mit unterbrochenen Conturen in der Ansicht von oben zur Anschauung bringt. Die Fig. 343 stellt eine hypothetische Zwischenform dar, durch welche sich der Situs viscerum von *Cryptoconchus* zurückführen lässt auf den einfachen bei so vielen und verschiedenen Chitonenfamilien wiederkehrenden *Hanleya*-Typus, Fig. 344, welchen ich für die Stammform in Anspruch nehme. In den drei citirten Abbildungen sind die einander homologen Schlingen in der gleichen Weise bezeichnet und auch die betreffenden Buchstaben d^5, d^8 etc. annähernd an dieselbe Stelle gesetzt worden. Fig. 342 geht in 343 über, wenn erstens d^1 kürzer wird, so dass seine hintere Portion nicht sich mehr dorsalwärts hinüberschlägt, sondern auf die Ventralseite beschränkt bleibt; wenn zweitens sich der Darm so verkürzt, dass die mit d^3 und d^4 bezeichneten Portionen wegfallen, und wenn drittens d^6 so klein wird, dass es ausschliesslich der Ventralseite angehört. Um nun aus Fig. 343 das Schema 344 abzuleiten, muss man sich die hinter der Linie $\alpha\beta$ (Fig. 343) gelegenen Darmtheile um 180° um die Medianaxe in der Richtung von rechts nach links gedreht denken, so dass d^8 und d^{10} eine ventrale und d^1, d^2, d^6, d^7 eine dorsale Lage einnehmen. Damit erhalten wir im Wesentlichen denselben Situs viscerum, welchen ich früher für den jugendlichen *Chiton olivaceus* (B, Taf. 2, Fig. 159), für *Ischnochiton imitator* (B, Taf. 6, Fig. 221), *Hanleya hanleyi* (B, Taf. 4, Fig. 194) und *Placiphorella stimpsoni* (C, Fig. 326, Taf. 12) abgebildet habe. Nimmt man also diesen weitverbreiteten Typus als Ausgangsform an, so musste beim Eintritt einer solchen Drehung und durch ein Längenwachsthum des Darms die für *Cryptoconchus porosus* charakteristische Orientirung der Darmschlingen eintreten. Ich bezweifle nicht, dass die Natur in der That diesen Weg eingeschlagen hat und dass jene beiden Processe dabei mit einander Hand in Hand gingen, d. h., in dem Maasse, wie der Darm grösser wurde und sich neue Schlingen bildeten, änderten sich die Druckverhältnisse, und die alten wurden in ihrer hintern Hälfte um 180° gedreht. Dass diese Drehung nicht auch die vor $\alpha\beta$ gelegenen Theile ergriff, erklärt sich ungezwungen daraus, dass diese durch die Vorderleber fest an den Magen geheftet sind und dass der Magen auf das Innigste durch Bindegewebe mit der Radulascheide verknüpft und daher einer Verschiebung nicht fähig ist. So wird es auch verständlich, dass die

Linie $\alpha\beta$ ungefähr parallel dem linksseitigen Rande der Vorderleber verläuft.

Die Niere ragt bis in die vordere Hälfte des 3. Segments hinein, übertrifft also die Kiemen an Ausdehnung fast um 2 Segmente. Beide Canäle liegen weit (2 mm) aus einander, gehen in der vorderen Hälfte des 4. Segments in einander über und setzen sich darauf noch mit einem gemeinsamen kurzen Canal nach vorn fort. Beide sind dicht mit kleinen Seitenbäumchen besetzt, welche vom Hauptcanal aus das ganze äussere Drittel der Fussohle, in der hintern Körperhälfte sogar noch etwas mehr bedecken. Die Seitenäste des Renopericardialganges hingegen sind kürzer und reichen kaum über die Mus. obliqui medianwärts vor.

Das Ovar erstreckt sich nach vorn bis zum Vorderrande des 4. Segments. Es war auch bei dem grossen Exemplar verkümmert, d. h. wahrscheinlich rückgebildet, weil das Thier ausserhalb der Brunstzeit gefangen worden war, denn die Oviducte waren dick, 2 mm breit und trugen an ihrer Wurzel je einen wurstförmigen, 8 mm langen Uterus. Auch waren die Ovarialgefässe stark entwickelt.

Das Herz besitzt 2 Paar Ostien. Die Arteria visceralis ist kräftig und reicht fast bis zum Hinderende des Eingeweideknäuels.

Als Osphradium deute ich jederseits neben dem After eine ganz kurze, niedrige Leiste, die etwas dunkler als ihre Umgebung gefärbt ist.

XXXXIX. *Amicula vestita* (Sow.)

(Fig. 349—351, Taf. 14.)

Ich untersuchte 2 geschlechtsreife Thiere (♂ und ♀) aus Hainan, welche ich Herrn Collegen Dr. THIELE verdanke. Das grösste maass 37 mm in der Länge und 29 mm in der Breite.

Der Rücken ist hell sandfarbig und übersät mit kleinern und grössern schwarzbraunen Punkten (Fig. 349 *kl* und *gr*), die sich unter der Lupe als Borstenbüschel ausweisen. In der Nähe der Mediane ist das Epithel stellenweise abgerieben, und das frei zu Tage liegende Mantelgewebe zeigt nun einen wabigen Bau, indem rundliche flache Vertiefungen von verschiedener Grösse von festen Gewebspartien um-

rahmt werden. Diese Gruben, welche vermuthlich von grössern Epithelpacketen ausgefüllt werden, schimmern unter der Lupe schon durch das Epithel hindurch und sind in Fig. 349 durch die matten Flecke *fl* angedeutet. Von den Mantellöchern, aus denen der letzte Rest eines winzigen Tegmentums hervorschaut, ist das erste sehr kurz, sichelförmig; das zweite mit 3 ½ mm Länge ist das grösste; das hinterste ist am kleinsten und bildet ein winziges Löchelchen von 1 ½ mm Durchmesser. Die mittlern Mantellöcher (Fig. 349) sind entweder herzförmig mit nach vorn gekehrter Spitze und ausgebuchtetem Hinterrand und entsprechen dann der Form des Tegmentums, oder sie sind quadratisch. Das Tegmentum ist so zart, dass es häufig durch Steinchen, welche in das Mantelloch gerathen sind, durchgerieben wird und dann von der quergestrichelten Substanz des Articulamentums (*artic*) nicht mehr scharf zu unterscheiden ist. Ist das Tegmentum noch gut erhalten, wie bei *teg*, so trägt es unregelmässige Sculpturlinien, die senkrecht auf der Kante stehen, hat einen gelblichen Anflug und besitzt zahlreiche Mikraestheten und Makraestheten. Die Chitinkappen der erstern messen etwa 6 μ im Durchmesser, die der letztern sind nur sehr wenig grösser, so dass der Unterschied zwischen beiden kaum auffällt.

Von Hartgebilden finden sich folgende Sorten im Mantel. Erstens die grossen Borstenbüschel (*gr*), von denen man leicht glauben könnte, dass sie regellos über die Rückenfläche vertheilt seien. Und dennoch ist eine gesetzmässige Anordnung vorhanden, wenigstens bei den grossen Borstenbüscheln und bei ältern Exemplaren, und auch von Dall (1897 p. 90) schon richtig erkannt worden. Sie bilden nämlich zwei Serien, eine intersegmentale und eine segmentale. Die erste entspricht derjenigen, welche bei den meisten Acanthochitiden vorhanden ist (vgl. Fig. 340, 341). Etwas nach innen von der Längslinie, welche die Seitenhälfte des Mantels halbiren würde, steht auf jedem Intersegmentum ein solches Borstenbüschel (auf Fig. 349 sind 2 bei *gr* sichtbar). Die beiden hintersten derselben liegen in derselben Querebene wie das letzte Mantelloch, so dass also in diesem Falle wie bei *Cryptoconchus* (Fig. 340) die intersegmentale Stellung verwischt ist. Die vorderste Schale wird von 6 zu einem Bogen angeordneten Büscheln umgeben. Jedes Büschel ragt aus einer flachen Grube hervor, deren Durchmesser neben den mittlern Schalen 1 mm beträgt, um die Vorderschale herum aber kleiner ist. Die zweite Serie von grossen Borstenbüscheln begleitet die Seitenkante des Körpers etwa in einer Entfernung von 2 mm. Diese Büschel sind

etwa nur halb so stark wie die der ersten Serie, weshalb sie nicht immer leicht von den nachfolgend beschriebenen „kleinen" Borstenbüscheln zu unterscheiden sind. Sie stehen annähernd in derselben Querebene wie die Mantellöcher, also segmental. Endlich finden sich ganz regelmässig zwischen je zwei Mantellöchern und dicht neben der Mediane zwei Borstenbüschel (*gr'*), die ich ebenfalls hierher rechnen will und die man demnach als eine dritte Serie auffassen könnte. In der Grösse stimmen sie ungefähr mit den randständigen überein. Ein randständiges Büschel, welches mit Kalilauge behandelt worden war, enthielt flache, braune, hohle Chitinborsten, deren Endspitzen aber abgebrochen waren, so dass sich der hier ursprünglich wahrscheinlich vorhandene Kalkstachel nicht mehr nachweisen liess.

Eine zweite Sorte von Hartgebilden bezeichne ich als die **kleinen Borstenbüschel** (*kl*). Sie sind meist nur 1/2 oder 1/3 so stark wie die eben beschriebenen *gr'*-Büschel. Sie finden sich in sehr grosser Zahl über den ganzen Rücken zerstreut und erscheinen für das blose Auge als kleine schwarzbraune Punkte. Jedes enthält eine Anzahl auf dem Querschnitt runder Chitinröhren, welche manchmal aus verklebten Längsstäben zusammengesetzt zu sein scheinen, breit abgeschnitten enden und ebenfalls keine Spur eines Kalkstachels erkennen lassen. Eben solche Borsten kommen überall auch einzeln zwischen den kleinen Borstenbüscheln vor und sind dann nur etwas kürzer (60—90 μ Länge bei 24—36 μ Durchmesser) und heller, woraus zu schliessen ist, dass sie noch jünger sind. Als dritte Sorte finden sich in der Rückenhaut des Mantels überall massenweise Chitinröhren, welche zugespitzt enden und etwa 170 μ lang sind. Durch ihre hellgelbe Färbung rufen sie hauptsächlich das sandfarbige Colorit des Rückens hervor. Die Structur ist längsstreifig. Ein Kalkstachel fehlt.

Zwischen diesen Hartgebilden sitzen viertens überall farblose, dicke Kalknadeln von ca. 80 μ Länge, die an der Basis von einem sehr zarten Becher gehalten werden. Sie kommen ebenfalls in sehr grossen Mengen vor. — An der Mantelkante fehlt eine besondere Sorte von Hartgebilden. Die Unterseite des Mantels ist ganz dicht bedeckt von dicken, plumpen, kaum abgeplatteten farblosen Kalknadeln, welche von einem ansehnlichen Becher umschlossen werden. Die Oberfläche war bei dem untersuchten Exemplar glatt. Sie stecken senkrecht oder nur ganz wenig geneigt in der Cuticula, woraus sich der runde oder nur eine Spur abgeplattete Querschnitt erklärt.

Die **Lateralfalte** ist wie bei *Cryptoconchus* dick und breit, ohne besondern Laterallappen, und wie immer durch eine deut-

liche Längsfurche von der übrigen Fläche der Mantelunterseite abgetrennt.

Kiemen merobranch und abanal. Sie reichen vom Intersegmentum 7/8 bis zur Mitte von Segment 5 und belaufen sich jederseits etwa auf 27. Bei dem einen Exemplar fand sich eine Abnormität, indem auf der einen Seite neben den vordersten Kiemen noch 8 winzige Kiemenblätter zu einer zweiten Reihe angeordnet waren. Nierenöffnung 2/1, Genitalporus 4/4, zuweilen 3/2.

Die Speicheldrüsen sind sehr gross und baumförmig verästelt, wie bei *Katharina tunicata* (Fig. 335). An dem Ausführgange der Zuckerdrüsen findet sich eine kleine Andeutung des bei *Cryptoconchus porosus* (Fig. 345) mit *Z'* bezeichneten Divertikels, von dem auch einige Bindegewebsstränge zum Oesophagus verlaufen, welche die *retr'*-Muskeln in eine sehr kleine vordere und eine grosse hintere Gruppe spalten. Keine Sarkolemmblasen. Die Darmschlingen verhalten sich wie in Fig. 332 (jugendlicher *Acanthochites fascicularis* — *Nuttalochiton*-Typus) und lassen sich daher auf das ursprüngliche Schema (Fig. 344) zurückführen. Die Hinterleber ist verhältnissmässig klein und wird fast vollständig von den Darmschlingen in der Dorsalansicht verdeckt. Im Darm fand ich Sand, Algen und Foraminiferen, deren Gehäuse dicht beim After, nachdem sie den ganzen Tractus passirt hatten, noch vollständig intact waren, so dass saure Magen- oder Darmsecrete nicht vorhanden sein können. — Die Musculi obliqui sind nur unter der 2. und 3. Schale in der gewöhnlichen Stärke vorhanden, überall sonst sind sie sehr schmal und schmiegen sich dicht an die Apophysenränder der nächst hintern Schale an. Sie scheinen durch die stärkere Entwicklung des Mantels ausser Function gesetzt zu werden. — Die Niere ragt bis in das 3. Segment hinein, übertrifft also die Kiemen an Ausdehnung um fast 2 Segmente. Die dicht stehenden Seitenbäumchen des Hauptcanals bedecken das äussere Viertel der Fussohle. Der Renopericardialgang ist schmal und scheint schon in der Mitte von Segment 6 zu enden. — Die Vasa deferentia des Hodens tragen an ihrer Wurzel einen nach hinten gerichteten drüsigen Anhang (Fig. 350 *ves*), welchem an dem Oviduct ein fast ebenso geformter, aber grösserer „Uterus“ entspricht. Die Uteri sind etwa 4 mm lang und berühren sich mit ihren Medianflächen. Die Eier tragen grosse Knöpfe auf ihrer Schale von 125 μ Breite und 32 μ Höhe. Sie gleichen also darin den in Fig. 317 von *Plaxiphora setiger* abgebildeten Eiern. Jeder Knopf verlängert sich aber noch in seiner Mitte zu

einem Schlauche von 120—150 μ Länge (Fig. 351), der mit 5 etwas gebogenen und soliden Fingern, welche die terminale Oeffnung umstellen, abschliesst. Das Lumen des Schlauches beträgt etwa 19 μ im Durchmesser, seine Breite an der Basis 56 μ, an der Spitze 31 μ. Durch diese Anhänge erinnert die Eischale an diejenige von *Chaetopleura benaventei* (B. Taf. 11, Fig. 305). Die Follikelzellen (Fig. 351 *foll. z*) erfüllen das Innere des Knopfes (*Kn*) und setzen sich als Strang bis zur terminalen Oeffnung des Schlauches fort, wo sie mit der Follikelmembran (*foll. m*) zusammenhängen, deren Reste sich in der Umgebung der Finger an reifen Eiern noch zuweilen nachweisen lassen. — Dall (1879 p. 90) beschreibt irrthümlich die Nierenöffnungen als „ovarian openings" und behauptet gleichfalls irrthümlich, sie seien aus zwei Oeffnungen zusammengesetzt, während sie den gewöhnlichen Bau zeigen.

Herz mit 2 Paar Ostien, von denen das hintere recht weit hinten sitzt. Die Arteria visceralis lässt sich bis fast zum Ende des Eingeweideknäuels verfolgen. Die Ovarialgefässe sind zu einer Reihe, die des Hodens zu mehreren in ganz unregelmässiger Weise angeordnet.

L. *Amicula pallasi* (Midd.).

Von dieser seltenen Art stand mir ein gut erhaltenes Exemplar (50 mm Länge) des Giessener Museums, welches aus Kamtschatka stammte, zur Verfügung. Middendorff (1856) verdanken wir eine eingehende anatomische Untersuchung derselben. Die von Pilsbry (V. 15, tab. 5, fig. 5, 10, 11) copirten Zeichnungen dieses Autors geben den Habitus gut wieder, lassen aber nicht deutlich erkennen, dass die Borstenbüschel längs der Mittellinie des Rückens viel dichter stehen und ungefähr doppelt so lang sind wie an den übrigen Regionen, wodurch ein dunkler Kielstreif gebildet wird. Nur im Bereiche der ersten und letzten Schale ist die Behaarung nicht verstärkt. Nach Middendorff besitzt diese Art noch 8 kleine Mantellöcher, welche mit vorrückendem Alter an Grösse zunehmen sollen und aus denen die Rudimente der Schalentegmente in Form herzförmiger kleiner Felder hervorsehen. Mit diesen Angaben stimmen meine Beobachtungen nicht ganz überein, indem die beiden letzten

Schalen schon von einer dünnen Haut überwachsen waren. Ich schliesse daraus, dass ebenso wie bei *Cryptoconchus porosus* und bei *Cryptochiton stelleri* die Mantellöcher im Alter kleiner werden und eventuell sogar zuwachsen können und dass ein solcher Schwund am Hinterende zuerst auftritt. Dieses letztere würde also in der phyletischen Entwicklung dem Vorderende voraneilen. Von den 6 erhaltenen Mantellöchern ist das 1. rundlich oval und hat einen Längsdurchmesser von reichlich 2 mm. Das 2. ist rundlich und misst $^3/_4$ mm. Das 3. und 4. ist queroval und misst 2 mm in der Breite und 1 mm in der Länge. Ueber der 5. Schale bildet die Haut eine Grube mit einem ganz winzigen Löchelchen. Das 6. Mantelloch ist das grösste und dreieckig, mit nach vorn gerichteter Spitze. Es erreicht an der Basis 3 mm in der Breite bei $1^1/_2$ mm Längsausdehnung. Die Lage der beiden letzten Mantellöcher, welche auf einem jüngern Stadium ohne Zweifel vorhanden waren, ist jetzt nur noch an einer seichten Vertiefung zu erkennen.

Von Hartgebilden des Mantels finden sich bei dieser Species vier Sorten. Erstens die dorsalen Haarbüschel, welche in Gruppen von 2 bis über 20 Härchen über die ganze Rückenfläche dicht vertheilt sind. Sie messen etwa $1-1^1/_2$ mm und sind braun gefärbt. Da die Büschel $1-1^1/_2$ mm auseinander stehen, schimmert die weisslich gelbe Grundfarbe des Rückens überall hindurch. Nur an dem Kielstreifen sitzen sie viel dichter zusammen und erreichen hier auch eine Länge von 5 mm. Dieses dunkle Band ist an den vier mittlern Intersegmenta unterbrochen, indem die Haare hier fehlen oder wenigstens stark zurücktreten. Jedes Büschel besteht aus abgeplatteten Chitinröhren, die spitz auslaufen, wenn sie nicht abgebrochen sind. Die Substanz ist deutlich fibrillär. Ein Kalkstachel fehlt am freien Ende. Zwischen den Büscheln finden sich hier und da auch ebensolche isolirte Haare. — Zweitens ist der Rücken überall dicht besetzt mit isolirten Härchen, welche sich von den eben genannten dadurch unterscheiden, dass sie nur $^1/_4$ mm lang werden und sehr viel heller gefärbt sind. — Zwischen ihnen eingestreut sitzen in geringem Abstand von einander drittens farblose Kalknadeln von 75 μ Länge, welche meist je aus 2 oder 3 Splitterchen sich zusammensetzen. Am Mantelrande werden sie etwas grösser und rücken näher an einander. — Ganz ähnlich sind die ventralen, schief in der Cuticula steckenden Kalknadeln, die rund oder etwas abgeplattet sind. Sie sind farblos, erscheinen aber bei durchfallendem Licht wegen ihrer längsstreifigen Structur schwärzlich. Ihre Oberfläche ist glatt, während MIDDEN-

dorff von ca. 14 Längsriefen spricht. An ihrer Basis werden sie von einem Becher umschlossen.

Die dicke fleischige Lateralfalte entbehrt eines besondern Lappens. Middendorff vermuthet von ihr ohne Grund, dass sie das Thier dazu befähige, sich besonders fest an die Felsen anzusaugen. Hierzu dient ohne Zweifel nur der Fuss. Die von demselben abgebildeten zahlreichen Querfurchen der Manteluntersite sind sicherlich keine normale Erscheinung, sondern entstehen erst bei der Abtödtung.

Kiemen merobranch, abanal, jederseits ca. 30, von Interseg. 7/8 bis Interseg. 3/4, also längs drei Viertel des Fusses sich erstreckend. Nierenöffnung 1/2, Geschlechtsporus 2/3 oder 3/4. Beide liegen ungefähr in der Mitte des Daches der Kiemenrinne. Ein Osphradium war bei Lupenbetrachtung neben dem After nicht zu erkennen.

Darmcanal. Middendorff nennt die Speicheldrüsen klein, aber im Vergleich zu andern Chitonen verdienen sie diese Bezeichnung nicht, da sie wie bei der vorigen Art und bei *Katharina tunicata* verhältnissmässig gross und baumförmig verästelt sind. Sarkolemmblasen fehlen an den *retr*-Muskeln. Oesophagus, Zuckerdrüsen und ein Theil der Darmschlingen sind gelbroth, lachsfarbig, was vielleicht daher rührt, dass der ebenso gefärbte Hoden einen Theil seines Pigments mit Hülfe des Bluts auf diese Organe überträgt. Die hohen Längsspalten des Oesophagus lösen sich nach vorn gegen den querfaltigen Pharynx zu in isolirte Warzen auf. Die *retr'*-Muskeln zerfallen deutlich in zwei Bündel jederseits, von denen das vordere bei weitem das kleinere ist.

Der gelbrothe Hoden war nicht vollständig reif, dehnte sich aber nach vorn bis in die Mitte des 3. Segments aus. Die Vasa deferentia sind gelbroth, die Vesiculae seminales an der Wurzel dunkelbraunroth. Letztere haben eine dicke drüsige Wandung, die nach aussen wie mit kleinen Warzen übersät erscheint. Ich habe nichts gefunden, was für die Angabe Middendorff's (1851), dass diese Art zwittrig sei, spräche.

Die Nieren waren so schlecht erhalten, dass sich nur feststellen liess, dass sie bis in das 4. Segment hineinreichen, also ungefähr mit den Kiemen correspondiren.

Das Herz besitzt nur ein Paar Ostien unter dem Intersegmentum 7/8.

LI. *Cryptochiton stelleri* (Midd.).
(Fig. 352, Taf. 14.)

Von dieser interessanten Art, an der Middendorff (1849) seine classischen Untersuchungen ausgeführt hat, stand mir ein 65 mm langes Exemplar aus dem Hamburger Museum zur Verfügung. Dasselbe war vollständig ohne Rücken-Epidermis und auch sonst sehr schlecht erhalten. Alle Chitonen, welche in zu dünnem Spiritus aufbewahrt oder mit Kalilauge behandelt werden, verlieren leicht ihre Epidermis, weil die Epithelzellen an der derben Cuticula fester anhaften als an der musculösen Cutis, aber es scheint, als ob bei dieser Species die Ablösung der Oberhaut besonders leicht erfolgt, denn schon Middendorff und neuerdings auch Zograf (1896) haben darauf aufmerksam gemacht, dass die Museumsexemplare sehr häufig solche Defecte aufweisen. Der letztere Forscher findet den Grund hierfür darin, dass unter dem Epithel eine lockere, lacunenreiche Cutisschicht von geringer Stärke liege, welche sich leicht von der darunter befindlichen straffen Schicht abtrenne; seine Abbildung (tab. 12, fig. 3) ist jedoch so dürftig, dass sie nichts zu beweisen vermag, und da mein Exemplar dicht besät ist mit Grübchen verschiedener Grösse, in denen die Epithelpackete ursprünglich gesessen haben, so stehe ich diesem Erklärungsversuche einstweilen noch sehr skeptisch gegenüber, denn es ist nicht wahrscheinlich, dass die ganz kleinen Borstenbündel durch die äussere Cutislage hindurch in der innern straffen Schicht einen Ausguss hervorrufen sollten. Ganz verfehlt aber ist sicherlich der Schluss, welchen Zograf zieht, dass diese Ablösung der Epidermis nicht die Folge schlechter Conservirung, sondern ein „phénomène habituel et tout naturel“ und ein Beispiel einer „autoprotection acquise“ sei. Was für ein Schutz kann daraus entstehen, dass ein Chiton seine Oberhaut, welche allein mit Vertheidigungsmitteln, nämlich mit Stacheln, besetzt ist, abwirft?

Aus dem Museum in Christiania erhielt ich ein Stückchen des Mantelrandes eines riesigen Exemplars der vorliegenden Art, an dem ich die drei Sorten von Kalknadeln, welche schon Middendorff beschrieben hat, nachweisen konnte. Erstens die Bündel von grossen, eng zusammenliegenden Nadeln, welche nach Heath (1897) in grubenförmigen Einsenkungen des Epithels zuerst am Innenrande entstehen und mit zunehmenden Alter nach aussen rücken. Bei dem untersuchten Stückchen waren sie farblos und fast völlig homogen und

durchsichtig wie Glas, höchstens an der Basis mit schwacher Querstreifung, während sie nach Middendorff röthlich gefärbt sein sollen. Die spiralige Anordnung der Nadeln in einem Bündel, welche der eben genannte Autor erwähnt, vermochte ich nicht zu beobachten, vielmehr lagen alle parallel neben einander und höchstens die basalen Enden divergirten etwas nach aussen. Jeder Stachel sitzt in einem kleinen Becher, wenigstens erblickt man am Grunde einer Epitheleinsenkung, wenn die Stacheln herausgefallen sind, zahlreiche kleine Grübchen, welche wohl nicht anders gedeutet werden können, und auch Heath zeichnet sie auf seiner fig. 5, auf der übrigens die von Zograf behauptete Schichtung der Cutis nicht zu sehen ist. Heath verdanken wir auch die interessante Beobachtung, dass bei jungen Individuen von *Cryptochiton stelleri* noch 8 Mantellöcher vorhanden sind und dass um diese herum ein Ring von besonders grossen intersegmentalen Bündeln verläuft, wie bei so vielen andern Acanthochitiden, ein hübsches Beispiel für das sog. „biogenetische Grundgesetz." — Zweitens finden sich in der Rückenhaut überall massenweise kleine spitze Kalknadeln von 30—65 μ Länge, welche theils farblos sind, theils mehr oder weniger eine braune Färbung angenommen haben. Ihre Structur ist längsfaserig. Es sind dies wohl dieselben Bildungen, welche Middendorff als „vereinzelte eingebettete Dörnchen, Zellendörnchen" bezeichnet. — Ihnen sehr ähnlich sind die Ventralstacheln, welche 80—125 μ lang und meist doppeltheilig sind.

Die Lateralfalte ist dick und breit, wie in der Gattung *Amicula* ohne Laterallappen. Kiemen abanal und holobranch, wenngleich sie sich nicht ganz bis zum Vorderrande des Fusses ausdehnen. Der hier noch freibleibende Raum ist ungefähr halb so lang wie der zwischen After und hinterster Kieme. Jederseits ca. 67 Kiemen. Nierenöffnung 2/1, Geschlechtsporus 5/4.

Die Speicheldrüsen sind ziemlich gross und schwach baumförmig verästelt. Am Dache des Pharynx ist die Längsfalte (vgl. A Taf. 3, Fig. 22, *a*) jederseits sehr breit und springt wie ein Septum nach innen vor, so dass man gleichsam einen obern und einen untern Schlundraum unterscheiden kann. Dieses Septum setzt sich aber nicht in den Ausführgang der Zuckerdrüse als Längsfalte fort, sondern dieser hat eine glatte Wandung. Die Zotten der Drüse sind nicht sehr hoch. Der Oesophagus trägt hohe Längsfalten, weshalb Middendorff ihn als Blättermagen bezeichnete. Die gelbrothe Leber läuft in sehr zarte Enddivertikel aus, so dass ihre Oberfläche wie Sammt aussieht, was Middendorff auf seinen Abbildungen gut zum Ausdruck gebracht

hat. Was er über die Leberöffnungen sagt, ist ohne Zweifel nur theilweise richtig, doch war mein Exemplar zu schlecht erhalten, um die Verhältnisse klar zu stellen. Der Situs viscerum hat eine grosse Aehnlichkeit mit dem von *Katharina tunicata* (Fig. 337). d^1 bis d^5 stimmen ganz damit überein, d^6 aber verläuft anders, indem es d^4 von aussen umgreift und neben der linken Hinterecke des Magens auf die Ventralseite übertritt. Die Ventralschlingen stimmen mit jener Art überein, nur ist ihr Verlauf etwas mehr zickzackförmig, wie aus MIDDENDORFF's Zeichnungen zu ersehen ist.

Die *retr'*-Muskeln heften sich an Schale 3 an, vielleicht ihre vordere Portion auch am Hinterrande der zweiten. Die Musculi obliqui sind schmal, die Musculi laterales anteriores sehr breit und in 2—4 getrennte Bündel zerspalten (Fig. 352).

Die Niere war so schlecht erhalten, dass ich nur angeben kann, dass sie nach vorn bis in das 3. Segment sich ausdehnt.

An dem Herzen (Fig. 352) fällt die ausserordentliche Breite des Canalis communis atriorum auf, welcher fast bis an das hintere Ostienpaar sich ausdehnt, obwohl die Kammerspitze recht ansehnlich ist und etwas mehr als die Hälfte der Entfernung beider Ostienpaare ausmacht. MIDDENDORFF zeichnet irrthümlich die Kammerspitze winzig klein und lässt beide Atrien hinten blind auslaufen. Das Pericard setzt sich nach vorn bis zum Intersegmentum 5/6 fort, reicht also ein halbes Segment weiter nach vorn wie gewöhnlich.

Familie Cryptoplacidae.

LII. ***Cryptoplax*** (*Chitonellus*) ***oculatus*** (Q. ET G.).

(Fig. 353—381, Taf. 14, 15.)

Von dieser häufigen Art standen mir eine Anzahl Exemplare aus Amboina durch Herrn Dr. STRUBELL und aus Ralum, Neu-Pommern, durch Herrn Prof. DAHL zur Verfügung. Unter den letztern befand sich ein interessantes jugendliches Thier von 15 mm Länge (Fig. 353), bei dem alle Schalen mit Ausnahme der 6. eng auf einander folgten, in derselben Weise, wie dies bei fast allen übrigen Chitonen beobachtet wird, während bekanntlich bei den er-

wachsenen Chitonellen mit Ausnahme von *Cryptoplax striatus* (LAM.) (siehe HADDON 1886 p. 42) die 4 hintern Schalen durch sehr breite Hautstreifen getrennt sind und ausserdem im Vergleich zu den 3 vordersten Schalen in ihrer Grösse beträchtlich reducirt sind. Bei jenem jugendlichen Exemplar waren die 3 ersten Schalen zwar auch etwas grösser als die übrigen, aber der Unterschied ist sehr gering. Die Färbung desselben — namentlich die schwarzen Stacheln, welche die 3 vordern Schalen umrahmen und die 2 dunklen Rückenbinden — stimmt so mit den grossen Exemplaren überein, dass an der Zugehörigkeit zu derselben Species nicht gezweifelt werden kann. Es liegt hier demnach ein schönes Beispiel für das biogenetische Gesetz vor: die Jugendform zeigt in unverkennbarer Weise die ursprünglichen Charaktere, während später die hintere Körperhälfte sich erheblich verändert. Die phyletischen Umgestaltungen wandern also in diesem Falle, wie es scheint, vom hintern Körperende aus nach vorn.

Epidermis und Stacheln sind von BLUMRICH (1891 p. 442) an einer nicht näher bestimmten, aber sicher von *Cr. oculatus* verschiedenen *Chitonellus*species untersucht worden. Er unterscheidet 1) braune Rückenstacheln, 2) ungefärbte Saumstacheln, 3) ungefärbte Bauchstacheln. Alle sitzen in einem Chitinbecher und werden an ihrer Basis von einem aus mehreren Stäbchen gebildeten „Ringe" gestützt. Ich kann diese Angaben bestätigen oder auch im einzelnen erweitern. — Die Rückenstacheln zerfallen bei der mir vorliegenden Art in 2 Sorten, die grossen und die kleinen. Die grossen sind ca. 400 μ lang und etwas über 100 μ breit. Sie entsprechen der Schilderung von BLUMRICH hinsichtlich der Form und Sculptur, aber sie sind farblos mit Ausnahme der Region der 2 schwarzen Rückenbinden, wo sie einen leicht gelblichen oder bräunlichen Ton annehmen, und des schwarzen Ringes, welcher die 3 ersten Schalen einfasst und diesen eine entfernte Aehnlichkeit mit Augen — daher der Speciesname *oculatus* — verleiht (Fig. 353). Hier sind sie tief dunkelbraun gefärbt und stehen etwa in 6 Längsreihen neben einander. Der nach aussen folgende schmale Ringstreifen verdankt seine auffallend weisse Farbe wohl einem doppelten Umstande. Erstens sind die Epidermiszellen hier besonders durchsichtig, und zweitens tragen sie eine Reihe von farblosen Stacheln, welche in der Mehrzahl schräg stehen und mit der Spitze nach innen zeigen, wodurch das Licht besser reflectirt wird als von den übrigen, senkrechten Stacheln. Diese grossen Stacheln des hellen Ringstreifens

haben auch einige morphologische Besonderheiten. Sie sind etwas grösser und schmäler und haben fast genau parallele Seitenränder, also keine keulenförmige Gestalt. Einzelne von ihnen besitzen sehr deutliche dunkle Querbänder von bräunlicher Farbe. Die kleinen Rückenstacheln sind 120—225 μ lang. Sie stimmen in der Keulenform mit den grossen überein, sind auch vielfach farblos wie diese, aber sehr viele sind ganz oder theilweise bräunlich gefärbt und tragen dadurch zur gelblich-braunen oder röthlich-gelben Färbung des Mantels bei. An den schwarzen Rückenbinden sehen sie dunkelbraun aus und veranlassen durch ihre Masse diese Zeichnung. Dass die Färbung des Mantels aber nicht allein durch die Stacheln, sondern in erster Linie (abgesehen von jenen schwarzen Partien) durch ein in den Epidermiszellen befindliches, feinkörniges schmutzig gelbes Pigment hervorgerufen wird, zeigt die Unterseite des Mantels, welche der Oberseite an Intensität der Färbung wenig nachsteht, aber trotzdem nur farblose Stacheln trägt. — Die Saumstacheln sind ungefärbt, sehr schlank, 600 μ lang und 60 μ breit. Ihre stumpfe Spitze ist sehr oft abgebrochen. Sie sind zu 2—4 Längsreihen angeordnet und fallen durch ihre Grösse schon dem blossen Auge auf.

Die Ventralstacheln sind nur 75—105 μ lang, farblos, an der Wurzel meist ein klein wenig umgebogen, auf dem Querschnitt trotz ihrer zum Epithel geneigten Stellung rund. Ihre Gestalt ist etwas schlanker als bei den Rückenstacheln, mit denen sie in der Kanellirung der Oberfläche übereinstimmen. Ueberhaupt sind alle Hartgebilde dieser Art einander sehr ähnlich, so dass man sie als Modificationen eines Typus ansehen kann.

Ehe ich auf die Bildung der Stacheln eingehe, sei einiges über die Epidermis bemerkt. Ihre Zellen bilden, wie gewöhnlich, Packete (Fig. 371), welche in einer unregelmässigen Schicht liegen. Stellenweise wird die Anordnung ganz oder annähernd zweischichtig, aber immer nur auf ganz kurze Strecken. Man kann sich bei dieser Art besonders leicht davon überzeugen, dass zwischen den Packeten hier und da einzelne oder einige wenige, sehr niedrige, freie Epithelzellen (Fig. 373 um die Papille von *b* herum) vorkommen können, d. h. solche, welche nicht zu einem Packet gehören. Sie finden sich regelmässig längs einer Linie an der Innenkante der Mantelunterseite, indem hier allmählich das gewöhnliche Epithel der Mantelrinne in jene andere Form übergeht. Die Zellen eines Packets sind in der Regel sämmtlich sehr schlank und durch weite Zwischenräume

von einander getrennt (Fig. 371 *ep.*). Breite Zellen mit „Secrettropfen", deren drüsiger Charakter unverkennbar ist, kommen nur vereinzelt vor, wenigstens bei dem jungen Exemplar von 15 mm Länge, welches ich in Querschnitte zerlegte. Trotzdem sind ohne Zweifel alle Epidermiselemente Drüsenzellen und scheiden die derbe Cuticula aus, wie daraus hervorgeht, dass diese aus Säulen sich zusammensetzt (Fig. 371 *cut*), welche durch eine homogene farblose Kittsubstanz (Spalten?) verbunden werden und die je einer Epidermiszelle aufsitzen. Die Packete schwanken auf jenen Schnitten auf dem Rücken zwischen 42 und 70 μ Höhe, während die Cuticula 3—4mal so hoch ist; auf der Manteluntersèite wird sie nur ungefähr halb so dick (Figg. 377, 378).

Entwicklung der Rücken-Stacheln. Auf frühen Stadien erkennt man eine grosse von Blumrich (p. 438) übersehene Bildungszelle (Fig. 371 *bi. z*), deren Kern auffallend gross ist und einen intensiv tingirten Nucleolus umschliesst, während das Protoplasma sehr hell erscheint. Die Kalksubstanz des Stachels wird ausschliesslich von dieser Zelle geliefert, welche in demselben Maasse wie der Stachel wächst, sich zunächst etwas vergrössert. Wahrscheinlich liefert sie auch den grössten Theil des Chitinbechers, denn auf Fig. 373 (*a*) reicht die erste Anlage des Bechers, welche sich als eine dunkle Platte zwischen die Zelle und den Stachel einschiebt, nur so weit wie jene Zelle selbst. Die Anlage hat sich auf diesem frühen Stadium noch nicht gefärbt, während sie später das Hämatoxylin sehr intensiv aufspeichert. Die Stachelmembran, welche die Trägerin der Längsriefen ist, wird von den die Bildungszelle umgebenden peripheren Zellen des Packets ausgeschieden und zwar von denen, welche jener am nächsten stehen. Fig. 372 zeigt einen Schnitt durch derartige Zellen, welche zu je zweien einen Längsstreifen der Membran ausgeschieden haben. Da nun diese an der Basis des Stachels in den Chitinbecher übergeht, so ist es wahrscheinlich, dass auch der äussere Mantel des Bechers von eben diesen peripheren Zellen gebildet wird. Nach dem Stachel und seinem Chitinbecher erzeugen die letztern die kleinen Chitinstäbchen des Ringes, wie aus Fig. 373 bei *ri* deutlich zu erkennen ist. Stachel und Becher sind schon etwas mit der Cuticula nach aussen gerückt. Das Packet von Epithelzellen ist im Vergleich zu dem mit *a* bezeichneten Stadium viel schmäler geworden, was in erster Linie auf einer allmählichen Schrumpfung der Bildungszelle zu beruhen scheint. Schon bei *a* berührte diese mit ihrer basalen Spitze nicht mehr den Boden des

Packets. Bei *b* ist sie viel kleiner geworden, vom Boden weit abgerückt und ihr Kern scheint sich aufzulösen, denn er ist sehr durchsichtig, seine Membran erscheint von vielen Poren durchsetzt, und nur der kleine Nucleolus hat sich schwach tingirt. Unter dem basalen Knopf des Chitinbechers (*bc*) findet sich eine homogene, wahrscheinlich gallertige Substanz (*ga*), welche in eine Aushöhlung des vordern verschmälerten Endes des Packets eingreift. Auf spätern Stadien rückt der Stachel immer weiter nach aussen und bleibt nur durch einen dünnen Strang (*stra*, Fig. 371) in Verbindung mit dem basalen Packet. Die Bildungszelle ist verschwunden. Der Strang wird von Fasern erfüllt, welche mit dem distalen Ende an der Aushöhlung und an den Ringstücken enden, während sie am proximalen in einer spindelförmigen Anschwellung einen Kern umschliessen. Bei Stacheln, welche mit ihrem Becher schon dicht unter der Oberfläche der Cuticula sitzen, reisst nicht selten die Verbindung der Ringstücke mit dem Strange durch, wie dies z. B. auf den Abbildungen von Blumrich zu sehen ist. Im Gegensatz zu diesem Forscher vermochte ich keine Endplatten, weder am Knopfe des Chitinbechers noch an der gegenüberliegenden Aushöhlung des Stranges, zu entdecken. Die Entwicklung der Rückenstacheln lässt sich so zusammenfassen: die Bildungszelle liefert den kalkigen Theil des Stachels und den grössten Theil des Chitinbechers, geht aber später zu Grunde; die peripheren Zellen erzeugen die Stachelmembran, die Aussenschicht des Bechers und die Ringstücke und bleiben in dauernder Verbindung mit dem Stachel, indem sie sich zu einem Strange ausziehen. — Die Entwicklung der Ventralstacheln erfolgt sicherlich in derselben oder in ganz ähnlicher Weise: da man aber hier im distalen Ende des Stranges, dicht unter dem Chitinbecher, stets einen Kern findet, der wohl nur der Kern der Bildungszelle sein kann, so nehme ich an, dass diese hier länger persistirt.

Eine Lateralfalte fehlt. Wie die Querschnitte zeigen (Fig. 362, 378) reicht die ventrale Cuticula bis an jene Linie, welche man als Aussenkante der Mantelrinne bezeichnen kann, aber es kommt hier zu keiner besondern Erhebung.

Die Kiemen sind merobranch und abanal. Bei grossen Thieren (ca. 50 mm Länge) zähle ich jederseits 24—26, bei dem Exemplar von 15 mm nur 16 Kiemen. Sie reichen nach vorn bis zum Intersegmentum 6/7, nach hinten bis dicht an den After, wenigstens bei contrahirten Individuen, bei denen auch nicht immer die hinterste sich

in deutlicher Weise als die grösste repräsentirt. Nierenporus 21, Genitalöffnung 98. — Schleimkrausen fehlen in der Mantelrinne. — Es wird häufig so dargestellt, als ob der Fuss von *Cryptoplax* ein rückgebildetes Organ wäre. So nennt PELSENEER (1890 p. 490) ihn z. B. „très réduit", obwohl ein von ihm gezeichneter Querschnitt durch ein im Alkohol contrahirtes Thier erkennen lässt, dass der Fuss im Verhältniss zur Leibeshöhle keineswegs unansehnlich ist, wie denn ein *Cryptoplax* sehr wohl im Stande ist, mit demselben zu kriechen. HATSCHEK sagt sogar in dem Vorwort zu der Abhandlung von BLUMRICH (p. 405), der Fuss verkleinere sich in der vordern Körperhälfte so beträchtlich, dass nur „eine Andeutung" desselben zurückbleibe. Er schliesst sich daher einer früher von PELSENEER aufgestellten Hypothese an, dass bei den Neomenien dieser Process in noch stärkerm Maasse sich abgespielt und zum völligen Schwunde des Fusses geführt habe und leitet die Solenogastres von *Chitonellus*-artigen Vorfahren ab. Ich gehe auf diese theoretischen Schlüsse an dieser Stelle nicht näher ein, sondern erörtere nur die Thatsachen. HATSCHEK hat vollständig Recht mit der Behauptung, dass der Fuss im Bereiche der Kiemen sehr viel mächtiger sei als vor denselben. Ein Vergleich des Querschnittes Fig. 377, welcher die Genitalöffnung getroffen hat, mit Fig. 378, welche einen Querschnitt durch die Mitte der 6. Schale desselben Exemplars darstellt, lässt diesen Unterschied sofort erkennen. Weiter nach vorn zu nimmt aber der Fuss nicht mehr an Grösse ab, so dass also ein Schnitt gleich hinter der Mundscheibe im Wesentlichen dasselbe Bild zeigen würde wie Fig. 378. Es kann also keine Rede davon sein, dass dieses Organ vorn rudimentär wird oder nur noch eben angedeutet ist. Zieht man zum Vergleich Querschnitte durch eine typische *Chiton*species (cf. B, Taf. 3, Fig. 169—171 von *Chiton olivaceus*) heran, so wird man sehen, dass der Unterschied nicht so sehr erheblich ist, namentlich wenn man berücksichtigt, dass die Chitonellen sich bei der Conservirung ausserordentlich contrahiren und gegen die Bauchseite zusammenkrümmen, wodurch der Fuss zu einer Rinne zusammengepresst wird und daher verhältnissmässig sehr schmal erscheinen muss. Das Charakteristische für die Gattung *Cryptoplax* liegt also weniger in einer Verkleinerung des Fusses als vielmehr in der enormen Vergrösserung der Muskelmasse des Mantels. Besonders deutlich tritt dies an Querschnitten durch ein Intersegmentum hervor (Fig. 362, *Interseg. 5,6*). Die Fasern verlaufen im Mantel nach 3 Hauptrichtungen, nämlich circulär, radiär und der Länge nach. Die Längsfasern überwiegen

so sehr, dass man auf Schnitten parallel zur Fussfläche im Mantel mittels einer starken Lupe (Fig. 363 *lm*) nur eine Längsstreifung wahrnimmt. Im Fusse ordnen sich die Muskeln in der gewöhnlichen Weise an (Fig. 362) und zeigen ebenso wenig wie die Markstränge desselben irgend welche Anzeichen von Verkümmerung. Erwähnung verdient noch das Epithel der Fussohle. Dasselbe ist 50 μ hoch, und nur die Seitenkanten sind längs eines schmalen Streifens niedriger. Jenes hohe Epithel erstreckt sich über die ganze Länge des Fusses und erscheint auf Hämatoxylin-Schnitten tief blau gefärbt und zeigt die typische Structur des Schleimepithels, fadenförmige Stützzellen und Schleimzellen mit basalem runden Kern und blaugefärbten Secretballen in alternirender Anordnung. An vielen Stellen ist das Epithel zu tiefen Krypten eingestülpt, die aber offenbar nur durch die intensive Contraction der Muskeln hervorgerufen sind und keine normale Erscheinung darstellen. Die Bedeutung dieses drüsigen Epithels, das sich übrigens nicht auf die Mundscheibe fortsetzt, kann zweifach sein: das Secret kann zur Anheftung dienen und das Ansaugen unterstützen, oder es kann dazu dienen, in den Rissen und auf der Oberfläche der Korallenblöcke, welche den Chitonellen zum Aufenthalt dienen, alle spitzen Ecken und Rauhigkeiten zu überziehen und so den Fuss vor Verletzungen zu schützen.

Die Rückbildung der Schalen hat eine Umgestaltung der zugehörigen Muskeln, welche die directe Begrenzung der Leibeshöhle bilden, zur Folge gehabt. Betrachtet man die Rückenwand der Leibeshöhle von innen aus (Fig. 363), so zeigen die derben, parallelen Ringmuskeln in der Regel keine Sonderung in einen Musc. lateralis anterior und posterior. Nur in seltenen Fällen lassen sich so, wie es jene Abbildung zeigt, die beiden Muskeln jederseits abgrenzen, wobei es aber immer noch zweifelhaft bleibt, ob die feinen Spalten, welche die Muskeln trennen, nicht zufällig entstanden sind. Die Musculi obliqui (*obl*) sind verkümmert und bilden schmale, glänzend weisse Bänder, welche vom Sinus der nächsthintern Schale bis zum Seitenrande der Schale des betreffenden Segments verlaufen. Die Recti scheinen zu fehlen, wenigstens finde ich auf Querschnitten durch ein jugendliches Individuum keine Spur von ihnen. Bei einem ausgewachsenen Exemplar lag in der Wand der Aorta und zwar an deren Seitenkanten jederseits ein feiner Muskel, welcher sich unter einer starken Lupe deutlich durch seine glänzend weisse Farbe von der Umgebung abhob. Ich deute sie als die letzten Reste der Recti, welche secundär mit der Aorta verwachsen sind.

Der Darmcanal zeigt einige Besonderheiten, welche sich auf die längliche Körperform und die hohe Contractilität zurückführen lassen. Fig. 354 zeigt ihn in der Ansicht von oben, Fig. 355 dasselbe Präparat von unten. In den Figg. 356 und 357 ist die Magenregion eines andern Thieres von oben und von unten dargestellt und in Fig. 358 dieselbe eines dritten Individuums in der Dorsalansicht. Es fällt an ihnen auf, wie veränderlich der langgestreckte Magen in seiner Form ist und wie durch ihn auch die Topographie der Leber beeinflusst wird. Ich kann mir nur denken, dass bei diesen Thieren, welche sich ungefähr bis auf die Hälfte ihrer normalen Grösse zusammenzuziehen vermögen, der jeweilige Contractionszustand auf die Spiralwindungen des Magens einwirkt und diese mehr oder weniger zusammen zieht. Daneben wird auch der Füllungszustand von Bedeutung sein, wie dies an Fig. 358 ersichtlich ist, wo der Magen reichlich mit Nahrung gefüllt und ausserdem sehr in die Länge gezogen ist. — Die Speicheldrüsen (Fig. 354, 381, *sal.*) sind wie gewöhnlich einfach sackförmig und von geringer Grösse. Sie bestehen aus einem schwach tingirten proximalen Abschnitt, welcher die Beschaffenheit des gewöhnlichen Schleimepithels — Schleimzellen und Stützzellen — aufweist und einem intensiv blau gefärbten distalen Abschnitte, welcher sich von jenem scharf absetzt, aber histologisch sich nicht von ihm zu unterscheiden scheint, so dass möglicher Weise zwei verschieden reagirende Portionen nicht immer zu unterscheiden sein werden. — Die Chitincuticula am Uebergange des Mundrohrs in die Mundhöhle ist kräftig. — Die Pharynxdivertikel sind gross, und ihr Drüsenepithel setzt sich ziemlich scharf von dem hohen Cylinderepithel des Schlundkopfes ab (Fig. 381, *phar. div.*). Sie heften sich, wie gewöhnlich, mit der Dorsalfläche an die Rückenwand durch Bindegewebe an und erscheinen dadurch auf die obere Wand des Pharynx übergeschlagen. In dem hierdurch gebildeten Längsspalt verläuft auch hier der Buccalnerv *a*. — Das Subradularorgan mit seinen zwei Ganglien weist nichts Besonderes auf. Die von Haller erwähnte „Drüse" existirt auch hier ebenso wenig wie bei irgend einem andern Chiton. — Die Radula hat THIELE (p. 399) von mehreren Arten untersucht und ihre grosse Aehnlichkeit mit der von *Acanthochiton* hervorgehoben. — Sarkolemmblasen fehlen an den Zungenmuskeln. Die *retr*⁴-Muskeln zerfallen jederseits in zwei deutlich getrennte Bündel (Fig. 354). — Die Radulascheide ist verhältnissmässig kurz, denn sie reicht nach hinten nur ungefähr bis zum Anfange des hintern Magen-

drittels. In Fig. 354 sind die Leberlappen so aus einander gebogen, um ihr Hinterende (*rad*) erkennen zu lassen. Sie liegt, wie gewöhnlich, in einer bindegewebigen Hülle, welche sich gleich hinter dem Hinterende stark verengt und so zur Arteria visceralis wird. Ob diese Hülle vorn in ein typisches „Zwerchfell“ übergeht, liess sich an meinen Querschnitten nicht sicher ermitteln; jedenfalls aber spannt sich eine bindegewebige Membran zwischen den beiden Zuckerdrüsen aus (Fig. 360 *zw*) und setzt sich dorsalwärts fort hinter den *retr'*-Muskeln, so dass also wahrscheinlich dieses Organ so vollständig wie bei den meisten höhern Chitonen vorhanden ist. — Die Zuckerdrüsen sind langgestreckt, schlauchförmig, und der Ausführgang setzt sich äusserlich kaum von dem Drüsenkörper ab; er wird zuweilen angedeutet dadurch, dass ersterer schräg von oben nach unten herabsteigt und dann im stumpfen Winkel umbiegt (Fig. 360); in andern Fällen ist von einem solchen Unterschied nichts zu sehen. Das Organ erweitert sich dann in seiner vordern Hälfte (Fig. 356) zu einem nach unten gerichteten ovalen oder dreieckigen Lappen (*Z*), welcher mit dem der Gegenseite sich auf eine längere oder kürzere Strecke berührt oder sich ihm wenigstens ausserordentlich nähert (Figg. 355, 357, *Z*). Die Contractionsverhältnisse des Körpers wirken offenbar auch auf die Gestalt dieser Drüsen ein. Die Zotten im Innern sind schwach entwickelt (Fig. 361) und stellen kurze, meist ungespaltene Anhänge dar. Ganz vorn, in dem als Ausführgang zu bezeichnenden Abschnitte (*Z'*) findet sich nur eine Längsfalte (*f*). Die rechte Zuckerdrüse reicht etwas weiter nach hinten als die linke (Fig. 354) und wird auch nicht vom Magen verdeckt (Fig. 358), während die linke in ihrer ganzen hintern Hälfte von diesem Organ umhüllt sein kann, wenn sich dasselbe im prallen Zustande befindet. — Der Oesophagus (Figg. 354, 356 *oes*) ist kurz und trägt Längsfalten, die dicht mit hohen Cilien besetzt sind. — Ist die Cardia des Magens leer, so erscheint sie so, wie in den eben citirten Abbildungen. Man könnte dann leicht die Cardia als einen hintern erweiterten Abschnitt des Oesophagus auffassen, wenn nicht das plötzliche Aufhören der Falten und ein verändertes Epithel deutlich die Grenze zwischen Schlund und Magen erkennen liessen. Im gefüllten Zustande aber repräsentirt sich der Magen so wie in Fig. 358, d. h. die Cardia überdeckt die hintere Hälfte der linken Zuckerdrüse, und die in Fig. 354 mit *sto*^{1}, *sto*^{2}, *sto*^{3} bezeichneten Abschnitte bilden einen einheitlichen breiten Schlauch, der auf dem Querschnitte das gewöhnliche Bild (vgl. A Taf. 4, Fig. 30) darbietet. Zwischen Fig. 354

und 356 besteht der Unterschied, dass *sto*[1]—*sto*[3] der erstern nicht mehr hervortreten, weil die sie bedingenden Einstülpungen der dorsalen Magenwand fehlen. Es stellt daher Fig. 354 den ganz leeren, Fig. 356 den halb, Fig. 358 den ganz prallen resp. gefüllten Magen dar. Charakteristisch für unsere Art und wahrscheinlich für die ganze Gattung ist das Verhalten des hintersten Drittels des Magens; dieses beschreibt nämlich eine vollständige Spiralschlinge, wie dem Leser aus Fig. 354, 355 klar werden wird; der dorsale Abschnitt *sto*[3] geht über in den ventralen *sto*[4], und dieser setzt sich fort in den dorsalen *sto*[5], der dann, nachdem sich die Darmschlingen d^{12}, d^{13} über ihn gelegt haben, in den Pylorus (*py*) resp. in d^1 übergeht. In gleicher Weise beschreibt der Hinterlappen der rechten Leber (*rhph*) eine solche Spiraltour, wobei er vor der Magenspirale liegt (Fig. 356, 357). In Fig. 359 habe ich den Magen, welcher in Fig. 354 in situ dargestellt ist, noch einmal in der Ansicht von der rechten Seite abgebildet, um die Magenspirale deutlich zu machen und um zugleich dem Leser verständlich zu machen, dass der leere Magen eine andere Form annehmen muss, wenn die tiefe Einstülpung (*einst*) durch Speisereste verdrängt wird. — Die nach innen gerichtete Wand der Magenspirale trägt eine tiefe Rinne mit den beiden Öffnungen (Fig. 355, 359 *orph*, *olph*) der rechten Vorderleber und der linken Hinterleber. Von diesen beiden mächtigen Drüsen ist die hintere weit massiger als die vordere. An der Vorderleber, welche auf den meisten Zeichnungen mit braunen Contouren eingetragen ist, ist beachtenswerth das vollständige Fehlen des bei den meisten Chitonen vorhandenen linksseitigen, auf die Ventralfläche des Magens übergeschlagenen Lappens (vgl. A. Taf. 2, Fig. 14, 15 *rhpl*). Ihre Hauptmasse liegt gleich hinter der Cardia auf der rechten Seite in der Magenconcavität. Von hier strahlen drei zungenförmige Lappen aus: zwei kurze (*rhpr*, *rhpr'*) nach vorn, und ein langer nach hinten (*rhph*, an seinem Hinterende mit *rhph'* bezeichnet). Dieser Hinterlappen begleitet, wie schon eben erwähnt wurde, die Magenspirale, verhält sich aber dabei nicht immer gleich bei verschiedenen Individuen: in Fig. 334, 335 endet *rhph'* auf der Dorsalseite und hatte sich hierbei soweit nach vorn verschoben, dass es die Hauptmasse von *rhp* berührte; in Fig. 356, 357 hingegen blieb *rhph* in weitem Abstande von *rhp* und beschrieb noch etwas mehr als eine vollständige Spiraltour, so dass es auf der Ventralseite endete. Es hängt dies vermuthlich ebenfalls von den jeweiligen Contractionszuständen ab. Zuweilen lässt sich auch noch ein dritter kleiner

von aussen nicht sichtbarer und der Radulascheide anliegender Vorderlappen (*rhpv''*, Fig. 370) unterscheiden. Die Hinterleber ist einfacher gebaut, sie gliedert sich in einen Hinterlappen (*lhph*), welcher von der Einmündung in den Magen nach hinten sich erstreckt, von den Darmschlingen umsponnen wird und nur hier und da zwischen ihnen hervortritt, und in einen schmalen Vorderlappen (*lhpv*), der von jener Stelle aus unter der Radulascheide nach vorn bis fast zum Vorderrande des Magens verläuft. Fig. 370 zeigt die von 2 Falten (*f*, *f'*) begrenzte Magenrinne (*ri*) mit den beiden Leberöffnungen und den verschiedenen durch Präparation freigelegten Leberlappen. Jene beiden Pori sind eng (bei einem grossen Thier 1/2 mm Durchmesser) und daher nicht immer leicht zu finden. Wie gewöhnlich mündet die Vorderleber von oben, die Hinterleber von unten her in die Magenrinne aus. Auf Schnitten finde ich in der Leber dieselben 2 Sorten von Zellen, welche früher für *Tonicia fastigiata* (A p. 180, Taf. 11, Fig. 117) festgestellt wurden, nämlich kleine basalständige Vacuolenzellen mit schaumigen Plasma und zahlreichen, winzigen, stark blau durch Hämatoxylin gefärbten Kügelchen und eigentliche Leberzellen mit je einer Anzahl von runden schwach gefärbten Secretballen. — Die Darmschlingen, welche zusammen ungefähr das Vierfache der Körperlänge erreichen, erscheinen auf den ersten Blick sehr complicirt und eigenartig, lassen sich aber doch ohne Schwierigkeit auf die für alle Chitonen gültige Grundform des Situs zurückführen. Fig. 354 zeigt die Schlingen in der dorsalen, Fig. 355 in der ventralen Ansicht, doch schieben sie sich bei stark contrahirten Thieren auch zuweilen über einander, wodurch einige verdeckt werden. In Fig. 369 habe ich den Verlauf der Darmwindungen noch einmal durch eine einfache Linie ausgedrückt, die bei den ventralen Schlingen durchbrochen ist. Die Zeichnungen Fig. 368, 367, 366 erläutern, wie der complicirte Verlauf auf das Grundschema (Fig. 366) hypothetisch zurückgeführt werden kann. Fig. 368 ist entstanden aus Fig. 369 durch Einziehung der dorsalen Schlingen *12+13+14*, *5+6*, *19+20+21*. Umgekehrt hat man also Fig. 369 aus Fig. 368 abzuleiten durch Verlängerung, d. h. durch Auswachsen jener Schlingen. — Aus Fig. 368 wird Fig. 367:

1. Indem die Ventralschlingen *18*, *4*, *7*, *22* sich mitsammt der Lebermasse um die Medianaxe um 180° so drehen, dass sie auf die Rückenfläche der Eingeweide verlagert werden. Die Linie $\alpha\beta$ würde sich dabei in der aus den Zeichnungen ersichtlichen Weise verschieben. Die ursprüngliche Unterseite jener Schlingen *18*, *4*, *7*, *22* würde da-

durch natürlich nach oben gekehrt, die auf der linken Seite befindlichen würden zu rechten werden und umgekehrt. Der Enddarm (*29*, *30*), der in Fig. 368 noch dorsal liegt, rückt auf die Ventralfläche.

2. Indem die Ventralschlingen *24* + *25* und *9* bis *14* durch Verkürzung eingezogen werden. — Aus Fig. 367 ist die typische Grundform des Situs viscerum (Fig. 366) abzuleiten, indem die dorsalen Schlingen *9* bis *15* und *24* bis *26* eingezogen werden, wodurch 2 eine dorsale Lage erhält. — Alle Aenderungen in der Anordnung der Schlingen lassen sich also, wenn wir von Fig. 366 ausgehen, darauf zurückführen, dass erstens der Darm länger wurde und an verschiedenen Stellen zu neuen Schlingen auswuchs, und zweitens die hintere Hälfte des Eingeweidecomplexes eine Drehung um 180° ausführte, welche sich ungezwungen daraus erklärt, dass die in die Länge wachsenden Theile des Darms den zur Verfügung stehenden Raum möglichst ausnützen müssen. Die in Fig. 367 hinter *αβ* gelegenen Darmtheile werden daher ihren ziemlich geraden Verlauf von vorn nach hinten aufgegeben und sich winklig umgebogen haben, weil ihnen für eine geradlinige Verlängerung der nöthige Raum fehlte. Die oben geschilderte Spiraltour des Magens beruht nicht auf einer Torsion, sondern darauf, dass der ursprünglich dorsale Endabschnitt des Magens sich vergrösserte und mit einer Strecke zwischen Vorder- und Hinterleber in die Tiefe sank. — Ihre Nahrung scheinen die Chitonellen durch Abkratzen der Korallenskelette zu gewinnen, denn die Faeces sind sehr reich an Kalkbrocken.

Die Nieren reichen sehr viel weiter nach vorn als die Kiemen, nämlich bis zum Vorderrande des 4. Segments, vielleicht sogar noch etwas weiter, aber eine gewisse Beziehung zu den Respirationsorganen lässt sich darin erkennen, dass die Hauptmasse der Nierencanälchen in den zwei hintersten Segmenten sich findet und um den Enddarm herum ein sehr dichtes Filzwerk bildet (Fig. 377 *re*, Fig. 364 *re*, *ft*), während sie weiter nach vorn sehr zurücktreten, namentlich bei jungen Thieren. Fig. 364 stellt die rechte Hälfte der drei letzten Segmente dar. Der Renopericardialgang (*reper*) ist sehr kurz und vereinigt sich schon in der Mitte des 6. Segments mit dem Hauptcanal (*re*). Dieser verläuft vor dieser Vereinigungsstelle auf der Ventralfläche des Genitalorgans — ein bei keinem andern Chiton beobachtetes Verhalten — und zwar meist neben dem Seitenrande desselben, wobei er freilich hier und da auch auf die Rückenwand des Körpers übertritt. Beide Nieren verhalten sich hierin häufig ungleich und sind überhaupt ziemlich asymmetrisch,

was damit zusammenhängt, dass jede Hervorwölbung der Gonade auf sie einwirkt. Diese ganze Strecke auf der Unterseite des Geschlechtsorgans ist eng und giebt nur kurze Seitenbäumchen nach beiden Seiten ab. Hinter der Vereinigungsstelle mit *reper* wird *re* breiter und erweitert sich nach hinten zu sackförmig. Neben einigen grossen, sehr reich verästelten Nierenbäumen entspringen hier viele kleine Büsche, die unter dem Herzbeutel das erwähnte dichte Filzwerk erzeugen und dabei auch in den Sinus medianus der Fussohle eindringen (Fig. 377, *sin. med*). Die an der Seitenwand des Körpers sich ausbreitenden Canäle werden nicht durch eine „Nierenmembran" unter einander zusammengehalten. Der Ureter mündet im Bereich des 8. Segments zwischen den beiden letzten Kiemen aus. Das secretorische Epithel erstreckt sich bis in ihn hinein und umgreift sogar noch die lateralen Markstränge. Nur eine ganze kurze Strecke hin dicht an dem Porus geht es in gewöhnliches Epithel über.

Das Geschlechtsorgan der untersuchten Thiere war noch nicht vollständig geschlechtsreif; daraus erklärt sich wohl, dass es sich nach vorn nur bis in das 4. Segment fortsetzte. Im Ovar fand ich Eier mit glatter, einfacher Hülle. In beiden Geschlechtern besitzt der Ausführgang dort, wo er aus der Gonade entspringt, einen kurzen drüsigen Blindsack (Fig. 364 *dr*). Bei dem jugendlichen Exemplar von 15 mm Länge erstreckt sich die Gonade nur bis zur Mitte des 6. Segments, beginnt dafür aber auch schon in der vordern Hälfte des 7. Sie besitzt ein niedriges spaltförmiges Lumen (Fig. 379 *ge*) und ein sehr niedriges Epithel, dessen Kerne vielfach die betreffenden Zellen buckelförmig vorwölben (Fig. 374 *ov*). Da einige dieser Zellen schon relativ gross waren, so vermuthe ich hier die Anlage eines Ovars. Das Lumen wird stellenweise von senkrechten Septen durchsetzt und weist dann auf Querschnitten zwei, drei oder noch mehr Kammern auf (Fig. 379 *ge*), die jedoch so unregelmässig vertheilt sind, dass sich daraus kein Rückschluss auf eine ursprünglich paarige Anlage ziehen lässt. Diese Gonade liegt unmittelbar unter der Aorta, besitzt aber noch keine Andeutung von Arteriae genitales. Ihre Ausführgänge zeigen folgende Beschaffenheit, welche dafür spricht, dass sie durch Verschmelzung eines proximalen von der Gonade gebildeten Abschnittes und eines distalen, der Haut entstammenden Theiles entstehen. Zur Erläuterung dienen die Querschnitte Fig. 374—376. Der Schnitt 374 liegt am weitesten nach vorn und zeigt noch keine Verbindung zwischen dem Oviduct *ovd* und der Ausbuchtung *a* des Ovars. 30 Schnitte weiter

rückwärts (Fig. 375) treffen wir *α* von dem Ovar abgeschnürt, und wiederum 13 Schnitte weiter rückwärts (Fig. 376) communiciren beide Abschnitte mit einander. Das Epithel des Oviducts besitzt stellenweise deutliche Cilien, und an andern Stellen erkennt man ein feines Gerinsel, das vermuthlich aus Flimmerhärchen hervorgegangen ist. Im Abschnitt *α* fehlen Cilien, und sein Epithel weicht auch in anderer Hinsicht von dem der distalen Portion ab. Die Vermuthung liegt daher nahe, dass beide Theile des Ausführganges getrennt entstanden sind und sich erst secundär vereinigt haben.

Zum Verständniss des Nervensystems erinnere sich der Leser der früher gegebenen Abbildungen (A. Taf. 3, Fig. 20 Buccalnerven; Taf. 10, Fig. 102 Gesammtübersicht). Das Gehirn von *Cryptoplax* (Fig. 381 *cer*) zeigt in der Form und der Vertheilung der Kerne keine Besonderheiten. Die Buccalcommissuren weichen von der Darstellung in Fig. 102 darin ab, dass sie jederseits vom Hinterende des Gehirns entspringen, ehe dieses sich in die lateralen und pedalen Markstränge gespalten hat, daher ihre Wurzeln auch vor und nicht gegenüber denjenigen der Subradularcommissur liegen. Die Buccalcommissuren haben nicht den Charakter von Marksträngen, also keinen continuirlichen Belag von Kernen. Die Buccalganglien sind sehr gross und erscheinen auf dem Querschnitt ungefähr von der halben Dimension des Querschnitts des Gehirns. Ihre vordere Quercommissur hat den Charakter eines einfachen Nerven, während die hintere Ringcommissur (Fig. 381 *hc*) einen Markstrang darstellt und in ihrer vordern Hälfte 2—3 mal so dick ist wie die Buccalcommissur. Wo die Nerven *k* (A, Taf. 3, Fig. 20) von der Spitze der Ringcommissur abgehen, finden sich keine Ganglien. Diese Nerven besitzen eine auffallend dicke bindegewebige Hülle, begleiten die Radulascheide und versorgen die Musculatur in deren nächster Umgebung. Besonders wichtig sind die aus den Buccalganglien entspringenden Nerven *α* (A, Fig. 20). Sie treten unter die Speicheldrüsen hindurch und verlaufen in dem Spaltraum, welcher von den Pharynxdivertikeln und dem Dach des Pharynx gebildet wird (Fig. 381). Nachdem sie diese Organe mit Seitenzweigen versorgt haben, treten sie auf die Dorsalseite des Oesophagus über und spalten sich hier jederseits in zwei Stämme. Diese Nerven habe ich bis zur cardialen Magenregion verfolgen können, und da auf einer lückenlosen Querschnittserie keine Nerven gefunden wurden, welche von den lateralen Marksträngen aus in die Leibeshöhle eintreten und Magen, Leber und Darm innerviren, so erscheint mir damit der Beweis gebracht, dass der ganze Tractus

intestinalis mit Ausnahme des Mundrohrs und vielleicht des Rectums von dem buccalen Nervensystem versorgt wird. — Der Subcerebralstrang enthält zwar viele Kerne, die auch vielfach dichte Lager bilden, aber es fehlt ein continuirlicher Belag, so dass der Charakter des Markstranges nicht rein zu Tage tritt. — Die Pedalstränge sind, wie die Querschnitte lehren, fast ebenso dick wie die Seitenstränge und daher in keiner Weise rückgebildet im Vergleich zu den letztern. Ihre Quercommissuren sind sogar zahlreicher als bei irgend einem andern Chiton. Vorn zeigte durchschnittlich jeder fünfte Querschnitt (à 15 μ Dicke) eine solche, und nach hinten zu folgen sie noch dichter auf einander, so dass am Hinterende fast jeder dritte Schnitt damit versehen ist. Die vorderste Quercommissur ist auch hier dicker als alle übrigen, die letzte verbindet die Hinterenden der Pedalstränge im Gegensatz zu A. Taf. 10, Fig. 107. Alle diese pedalen Quercommissuren sind einfache Nerven, und einige derselben geben Nerven in den Fuss ab. Die von den Pedalsträngen in das Fussgewebe eintretenden Nerven verästeln sich reichlich (Fig. 362) und bilden auch häufig Anastomosen, deren Knotenpunkte durch eingelagerte Ganglienzellen den Charakter kleiner Ganglien annehmen. Es geht hieraus hervor, dass dem Fuss sicherlich eine hohe Bedeutung als Tastorgan zukommt. Fast jeder dieser Quercommissuren entsprechen eine rechte und eine linke Lateropedalcommissur, so dass also auch diese queren Verbindungen bei *Cryptoplax* ausserordentlich zahlreich sind. Die Seitenstränge (Fig. 262 *n. lat*) geben zahlreiche Mantelnerven ab, welche nach oben, nach aussen und seitlich, oder nach unten ziehen und sich mehr oder weniger weit verfolgen lassen. Im Verhältniss zu der riesigen Muskelmasse des Mantels erscheinen die Seitenstränge recht unbedeutend. Die Lateropedalcommissuren scheinen nur an der hintersten Fusspitze zu fehlen, vermuthlich weil die Markstränge hier sehr weit von einander rücken. Manche dieser Verbindungsnerven ziehen dicht unter der die Leibeshöhle begrenzenden Mukelschicht entlang oder nehmen sogar auf eine kurze Strecke an dieser Begrenzung Theil, d. h. ihre Innenwand kann direct von der Leibeshöhlenflüssigkeit bespült werden oder, wie ich einmal sah, einige Nierencanälchen berühren. Obwohl ich nie Nerven an die Niere treten sah, scheint es mir doch unzweifelhaft, dass zarte Seitenäste dieser Lateropedalcommissuren dieses Organ versorgen müssen, denn derbe Nerven, welche vom Seitenmark aus in die Leibeshöhle übertreten, sind nicht vorhanden. — Aus allem folgt, dass das Nervensystem von *Cryptoplax* nach jeder Richtung

sehr gut entwickelt ist, so dass ich nicht verstehe, warum PILSBRY (V. 15 p. 51) demselben „unverkennbare Spuren von Rückbildung" zuschreibt.

Ein Osphradialhöcker liegt jederseits zwischen dem After und der hintersten Kieme. Auf Schnitten sieht man dasselbe Bild, wie es früher (B. Taf. 8, Fig. 260) von *Nuttalochiton hyadesi* geschildert wurde. In dem 45 μ hohen Epithel liegen die Kerne in ca. 8 Schichten so dicht neben einander, dass vom Protoplasma der Zellen fast nichts zu sehen ist. Die distale Reihe ist besonders regelmässig und besteht aus länglichen parallelen Kernen. Die übrigen sind rundlich, kleiner und unregelmässiger zwischen einander vertheilt. Die derbe Cuticula gewährt dasselbe Bild wie Fig. 261. Ob Cilien vorhanden sind, liess sich nicht erkennen. Jedes Geruchsorgan wird von einigen Nerven versorgt, die dem supraanalen Verbindungsstrange der Lateralnerven entstammen.

Die Aestheten finden sich in den Schalen fast ausschliesslich in der Form von Makraestheten, d. h. sie bilden das distale Ende einer unverzweigten Aesthetenfaser. Ihre Chitinkappe ist ca. 13 μ breit. Nach langem Suchen fand ich neben einem Makraesthet in seltenen Fällen noch 1, zuweilen sogar 2 Mikraestheten mit 3—5 μ breiten Chitinkappen. Da bei den übrigen Chitonen beide Sorten von Sinnesorganen immer zusammen vorkommen, so ist es schon an sich wahrscheinlich, dass die Mikraestheten bei *Cryptoplax* secundär verschwunden sind. Das gelegentliche Auftreten derselben würde demnach eine atavistische Erscheinung sein. BLUMRICH (p. 421) hat früher hervorgehoben, dass diese Gattung nur Scheitelkappen besitzt. Das gelegentliche Auftreten der Mikraestheten ist ihm entgangen.

Gefässystem. Das Pericard endet vorn etwas vor der Mitte des 7. Segments. Das Herz hat 2 Paar Atrioventricular-Ostien, je eins im 7. und 8. Segment (Fig. 364 *a. ost*[1] und *a. ost*[2]), und das Hinterende der Kammer ist lang, da das hintere Paar jener Oeffnungen in derselben Querebene liegt wie die letzten Kiemen. Den Ostien gegenüber finden sich eben so viele grosse Canäle, welche die Vorkammern mit den Venae branchiales verbinden und von denen das vordere Paar auf dem Querschnitt Fig. 377 getroffen ist. Der Canalis communis atriorum öffnet sich medial und nach hinten in den Sinus (s. Fig. 364), welcher die quere Verbindung der lateralen Markstränge (*n*) begleitet. Inconstante Oeffnungen der Vorkammern in das Mantelgewebe wurden auf den Querschnitten nicht beobachtet, wohl aber jederseits in dem Präparat der Fig. 364 (α). — Die Aorta reicht nach vorn bis zum Intersegmentum 2/3. Sie

ist derbwandig und immer nur an den Intersegmenten mit der Rückenwand verwachsen. An diesen Stellen entspringt jederseit eine grosse Arteria dorsalis (Fig. 379 *art. dors*), welche seitlich nach aussen und unten verläuft und dem Mantel sein Blut zuführt. Sie löst sich dem entsprechend bald in viele Zweige, welche nach allen Richtungen divergiren, auf. Nur einmal sah ich sie direct mit der gleich zu schildernden Pallialvene (Fig. 380 *ve. pall*) sich verbinden, wobei es aber ebenfalls an Seitenzweigen nicht fehlte. Die früher von *Acanthopleura* beschriebenen Arteriae intersegmentales habe ich bei dieser Art vermisst. Das Blut, welches auf diese Weise nicht dem Mantel zugeführt wird, fällt, wie gewöhnlich, am Vorderende der Aorta in die Kopfhöhle, wo es den Pharynx umspült und dann theils in den Fuss, theils durch die Arteria visceralis zu den hintern Portionen des Darmcanals gelangt. — Die Arteriae genitales stehen bei ausgewachsenen Weibchen in einer Reihe hinter einander. Der Fuss besitzt, wie gewöhnlich, einen dreiseitigen Sinus medianus (Fig. 378 *sin. med*), zwei Sinus laterales (*sin. lat*) und blutführende Hohlräume, welche die Markstränge (*n. ped*) umgeben. Diese und die Lateralsinus münden über dem Vorderrande des Fusses in die Kopfhöhle aus, können also aus dieser arterielles Blut empfangen, während der Mediansinus ebendaselbst blind endet, im Gegensatze zu *Acanthopleura*, wo er sich in die Mundscheibe fortsetzt. Der Mediansinus sammelt das venöse Blut des Fusses und theilweise auch aus der Leibeshöhle, da die dünne Decke, welche ihn von dieser trennt, Spalten besitzt. Im hintersten Winkel der Leibeshöhle, in der Höhe der Genitalöffnung und im Bereiche des Nierenfilzwerkes, hört der Sinus medianus auf, indem die dünne dorsale Wand aufhört, (in Fig. 377 ist noch ein kleiner Rest derselben zu sehen) und die Nierencanälchen in Folge dessen seinen Raum zum grossen Theil ausfüllen. Das venöse Blut des Fusses resp. der Leibeshöhle wird hier gewisse Substanzen an die Excretionsorgane abgeben, ehe es durch eine Anzahl von grossen Oeffnungen (Fig. 377, rechts) in die Arteria branchialis übertritt. Bei dem 15 mm Exemplare zählte ich im Bereiche des Herzbeutels auf der linken Seite 10, rechts 7 solche Verbindungen der Kiemenarterie mit der Leibeshöhle. Sie entsprechen physiologisch dem Sinus transversus von *Acanthopleura*. Weiter nach vorn kommen solche Oeffnungen ebenfalls nicht selten vor, noch viel häufiger ist aber eine andere Art der Communication zwischen Leibeshöhle und Arteria branchialis, welche in Fig. 378 dargestellt ist. So gehen von der Arterie Zweige nach oben, die in die Leibeshöhle in deren

mittlerer Höhe sich öffnen. Die Kiemenarterie stellt überhaupt das grosse Sammelgefäss des venösen Blutes dar. Ausser diesen Verbindungen mit der Leibeshöhle empfängt sie aus dem Mantel Gefässe, die theils von oben, theils von der Seite, theils von unten — darunter auch solche aus dem Fusse (Fig. 378) — in sie einmünden (Fig. 362). Vorn erhält sie Zuflüsse aus dem reich entwickelten Lacunensystem der Mundscheibe und begleitet dann den Gehirnring, indem sie nach unten und aussen von ihm liegt und in der Mediane mit dem Gefäss der Gegenseite communicirt. Die Kiemenarterien bilden also vorn bei *Cryptoplax* einen geschlossenen Gefässbogen, während sie bei *Acanthopleura* neben den vordersten Kiemen blind enden; in ähnlicher Weise vereinigen sie sich auch am hintern Körperende in der Mediane, wobei sie allerdings hinter der letzten Kieme sich beträchtlich verschmälern. Nur in der Mitte des Verbindungsbogens werden sie etwas breiter und umschliessen hier zugleich die Vereinigung der Seitenstränge. Der Blutzufluss in die Kiemen erfolgt in der gewöhnlichen Weise, desgleichen der Abfluss in die Kiemenvene, welche nur so lang ist wie die Kiemenreihe und vorn und hinten blind und eng ausläuft. Betrachtet man einen Querschnitt aus einer vor den Kiemen gelegenen Region, so kann es freilich leicht erscheinen, als ob eine schmale Kiemenvene auch hier vorhanden sei. Nach aussen vom Lateralstrang liegt ein feiner Canal (Fig. 362, 378 *v. pall*), welcher dieselbe Lage einnimmt, wie weiter nach hinten die Kiemenvene. Diese Pallialvene, wie ich sie nennen will, löst sich öfters in mehrere kleine Lacunen auf und ist auch stellenweise nicht zu sehen, vermutlich, weil sich das umgebende Gewebe zu sehr contrahirte. Sie empfängt Seitenzweige aus dem Mantel und öffnet sich selbst von Strecke zu Strecke in die Arteria branchialis, der sie also offenbar ihr Blut zuleitet. Sie endet hinten in gleicher Höhe mit dem vordern blinden Ende der Kiemenvene, so dass man beide auf demselben Querschnitt antreffen kann, aber beide Endstücke liegen weit aus einander, die Pallialvene dicht neben dem Markstrang, die Kiemenvene direct über der Dorsalkante der Mantelrinne.[1]) — Eine Arteria visceralis ist vorhanden, ihre Länge scheint aber sehr vom Alter abzuhängen. Bei dem 15 mm Exemplar hörte sie etwas hinter der hintern Leberöffnung plötzlich auf und ergoss ihren Inhalt zwischen die Eingeweide.

[1]) Ich hielt früher die Pallialvene für die Fortsetzung der Kiemenvene und habe daher 1896 Nr. 4 p. 174 angegeben, die letztere reiche nach vorn bis zum Kopf.

Seitenzweige liessen sich nicht an ihr nachweisen. Bei einem andern ausgewachsenen Thiere folgte das Gefäss den Furchen, welche die Darmwindungen in die Hinterleber pressen, bis zum Hinterende derselben und gab zahlreiche Seitenzweige an die Leber und die Gedärme ab (Fig. 382).

Nach Reeve (1847), welcher sich auf die Aussage des bekannten Sammlers Cuming stützte, ist die Lebensweise des *Cryptoplax fasciatus* — die mit der der andern Arten wohl übereinstimmen wird — auf den Philippinen sehr eigenthümlich und ihre Kenntniss unentbehrlich zum Verständniss der Organisation. Die Thiere leben in Löchern und Spalten des Gesteins, ziehen sich ausserordentlich lang, bis über einen Fuss, aus und beschreiben dabei Knickungen und Winkel mit dem Körper. Ist der Canal sehr eng, so dringt nur das Vorderende ein, alles übrige bleibt als dicker geschwollener Anhang draussen und reisst beim Ziehen an der Uebergangsstelle leicht ab. Sie vermögen aber auch frei an der Oberfläche der Korallenblöcke umherzukriechen. Die riesige Entwicklung der Mantelmusculatur, die hohe Contractilität und die Rückildung der Schalen sind also Anpassungen an diese bohrende Lebensweise; ebenso die Merobranchie, denn da das frische Wasser in diesem Falle von hinten her zum Körper gelangt, dürfen die Kiemen sich nicht weit nach vorn ausdehnen. Dies beeinflusste wieder die Nieren (siehe den Abschnitt über die Nieren im allgemeinen Theil), während durch die Körpercontractionen die spiralige Drehung des Magens und der Darmschlingen verursacht wurde.

Allgemeiner Theil.

Der folgende allgemeine Theil dieser Abhandlung soll in möglichst übersichtlicher und knapper Form die an den einzelnen Arten gewonnenen neuen Beobachtungen vergleichen und zusammenfassen, um dem Leser, welcher nicht selber Untersuchungen über Chitonen ausführen, sondern sich nur allgemein über diese Gruppe orientiren will, die Lectüre der vorhergehenden Capitel zu ersparen, da ich mir wohl bewusst bin, wie ermüdend auf die Dauer die Beschreibung zahlreicher, häufig nur in untergeordneten Verhältnissen von einander abweichender Arten wirkt. Es wird sich dabei nicht vermeiden lassen, manche wichtige Angaben früherer Autoren zu erwähnen, weil ohne Kenntniss derselben meine Beobachtungen unverständlich sein würden. Die theoretischen Betrachtungen sollen, so weit irgend möglich, von den descriptiven Abschnitten abgesondert werden, um keine Verwechslungen aufkommen zu lassen. Um Raum zu sparen, bediene ich mich der folgenden

Abkürzungen der Gattungsnamen.

Ac.	*Acanthochites*	*Cryptoch.*	*Cryptochiton*
Acpl.	*Acanthopleura*	*Enopl.*	*Enoplochiton*
Am.	*Amicula*	*Eud.*	*Eudoxochiton*
Call.	*Callochiton*	*Han.*	*Hanleya*
Callist.	*Callistochiton*	*Isch.*	*Ischnochiton*
Ch.	*Chiton*	*Kath.*	*Katharina*
Chaet.	*Chaetopleura*	*Lep.*	*Lepidopleurus*
Cryp.	*Cryptoconchus*	*Lob.*	*Loboplax*

Mop.	*Mopalia*	*Schizoch.*	*Schizochiton*
Nutt.	*Nuttalochiton*	*Ton.*	*Tonicia*
Plac.	*Placiphorella*	*Trach.*	*Trachydermon*
Plax.	*Plaxiphora*		

Mit A wird der in der Fauna chilensis V. 1, p. 1—243, Taf. 1—12 erschienene erste Theil dieser Arbeit bezeichnet.

„ B der ibid. V. 2, p. 15—216, Taf. 2—11 erschienene.

„ C der hier vorliegende Schlusstheil.

Es bedeutet

B Taf. 8, 259 *b*: im Theil B auf Taf. 8 die Fig. 259 an der mit *b* bezeichneten Stelle.

B p. 155: im Theil B die Seite 155.

A. Der Mantel.

Das Mantelepithel der Chitonen weicht sehr erheblich von dem aller übrigen Mollusken mit Ausnahme der Solenogastres ab, so dass es allein genügen würde, denselben eine besondere Stellung im System anzuweisen. Seine Merkmale sind durch Middendorff, Reincke und Blumrich im Wesentlichen festgestellt worden und lassen sich in der folgenden Weise zusammenfassen:

1. Das Mantelepithel wird von einer sehr derben Cuticula bedeckt.

2. Dasselbe behält nur selten den Charakter eines gewöhnlichen Epithels bei. Meist verlängert es sich zu „Papillen“ oder bildet Gruppen von Zellen, die von einer gemeinsamen Membran umhüllt werden, sog. „Packete“.

3. Alle Epithelzellen sind durch weite Intercellularspalten von einander getrennt. Vielzellige Drüsen oder flaschenförmige Drüsenzellen, welche mit dem angeschwollenen Theile der Zelle in die Cutis eindringen, fehlen vollständig.

4. Das Epithel des Mantels erzeugt stets Hartgebilde, die überwiegend aus Kalk oder aus Chitin oder aus Kalk und Chitin bestehen.

I. Die **Cuticula** ist am Rücken des Mantels stets merklich dicker als auf der Ventralseite, wo sie, wenn eine Lateralfalte vorhanden ist, auf die Aussenfläche derselben übertritt und bis zur Kante sich verfolgen lässt. In vielen Fällen ist die dorsale Cuticula 2—4 mal so dick wie die ventrale, und beide gehen an der Aussenkante des Mantels rasch in einander über (B Taf. 2, 166, 167 von *Ch. olivaceus*),

während bei andern Arten die Gegensätze zwischen den beiden Flächen viel schwächer ausgeprägt sind (B Taf. 6, 213 von *Lep. cajetanus*). Vergleicht man die Höhe der Cuticula mit derjenigen der darunter liegenden Schicht von Epithelpacketen, so zeigen sich bei den verschiedenen Arten recht weitgehende Unterschiede. Am dünnsten ist sie am Rücken von *Han. hanleyi* (B Taf. 4, 193), wo sie stellenweise nur $^1/_3$—$^1/_4$ so dick ist wie die zugehörigen Papillen. Bei *Kath. tunicata* erreicht sie ungefähr die Hälfte (C Taf. 13, 334). Bei *Tonicella marmorea* wird sie 1—2 mal, bei *Chaet. peruviana* oben 3 mal, unten 2 mal so dick wie das Epithel, und bei *Cryptoplax oculatus* kann sie oben dass Vierfache, unten die Hälfte der Höhe des Epithels erreichen. Man könnte glauben, das die Cuticula besonders dick bei solchen Arten sei, welche in ihr grosse Kalkstachel oder Schuppen tragen, da ja diese Gebilde von ihr festgehalten werden. Aber eine Untersuchung der Acanthopleuren, des *Enopl. niger* oder der Gattung *Chiton* lehrt, dass ein solcher Zusammenhang nicht existirt. — Die Cuticula ist meist farblos oder nur leicht gelblich gefärbt und wirkt daher höchstens mit bei der Erzeugung von hellen fleischfarbenen Manteltönen. *Kath. tunicata* (C Taf. 13, 334) verhält sich in dieser Hinsicht anders, indem sie hier dicht durchsetzt wird von kleinen braunen Pigmentkörnchen, wodurch die eigenartige pechschwarze Färbung des Mantelrückens hervorgerufen wird. Auch bei *Isch. keili* fand ich braune Pigmentkörnchen in dieser Schicht. — Die Cuticula sieht bei schwächerer Vergrösserung homogen aus; bei *Cryptoplax oculatus* (C Taf. 15, 371 *cut*) hingegen liess sich eine deutliche Structur wahrnehmen, indem das Chitin aus Säulen besteht, welche durch eine hellere und viel schmälere Kittschicht verbunden werden. Jede Säule schliesst sich an eine Epithelzelle an und ist daher offenbar von ihr ausgeschieden worden. Wenngleich diese Säulen im Allgemeinen senkrecht zur Oberfläche gerichtet sind, so beobachtet man doch auch häufig einen unregelmässigen geschlängelten Verlauf, der sich wohl aus den wechselnden Druck- oder Zugverhältnissen erklärt. — Porencanäle und eine horizontale Schichtung, wie sie im Chitin der Arthropoden vorhanden sind, fehlen bei den Chitonen. — Schon Reincke (1868 p. 310) hat die Ansicht vertreten, dass die Cuticula an ihrer Oberfläche beständig abgerieben wird, an ihrer Basis aber in demselben Maasse neue Theilchen aufnimmt und dass auf diese Weise die Stacheln, welche zuerst vollständig von ihr eingeschlossen werden, allmählich mehr und mehr frei zu Tage treten und schliesslich bei vielen Arten ausfallen. Diese Erklärung er-

scheint sehr plausibel und ist daher auch von BLUMRICH acceptirt worden. Auch ich schliesse mich ihr in so fern an, als ich überzeugt bin, dass die Substanz der Cuticula an der Oberfläche verschwindet und an der Basis neu erzeugt wird. Es scheint mir aber nicht bewiesen zu sein, dass es sich hier um eine mechanische, durch den Wellenschlag bedingte Abnutzung handelt oder wenigstens nicht ausschliesslich um eine solche, denn die Stacheln treten auch bei solchen Arten allmählich an die Oberfläche, welche im Flachwasser (*Lep. medinae*, 10 Faden, *Plac. stimpsoni*, 25 Faden) oder in noch grösserer Tiefe (*Han. hanleyi*, 600 Faden) leben und bei denen also die Wasserbewegung als zerstörendes Element nicht in Betracht kommt. Ich vermuthe daher, dass es sich hier um eine chemische Wirkung des Meerwassers handelt. Wenn die Cuticula eine bestimmte Dicke erreicht hat und damit dem Einflusse des Epithels entzogen ist, wird sie langsam vom Meerwasser erweicht und allmählich aufgelöst, ähnlich wie das Chitin der Arthropoden durch sehr langes Liegen im Wasser oder feuchter Erde zerstört wird. Ein dünnes gallertiges, wohl aus erweichtem Chitin bestehendes Häutchen scheint sehr oft auf der Cuticula aufzuliegen und deren klebrige Beschaffenheit zu bedingen. Wenigstens ist es auffallend, wie fest Sandkörnchen, leere Diatomeenschalen, Stachelspitzen und dergleichen häufig auf der Manteloberfläche haften. Für *Ton. fastigiata* habe ich früher (A p. 183) angegeben, dass die Cuticula von einer mit Hämatoxylin sich blau färbenden Schleimhaut begrenzt wird, die vermuthlich von Diatomeen oder andern Algen ausgeschieden worden sei. Ich erkläre mir jetzt ihren Ursprung in andrer Weise, durch die chemische Wirkung des Meerwassers. Hierzu wird bei den in der Gezeitenzone lebenden Arten natürlich auch noch die zerstörende Wirkung des Wellenschlages kommen, welche sich an alten Schalen so deutlich verfolgen lässt. Aber diese allein würde selbst bei den in der Brandung lebenden Chitonen wohl schwerlich im Stande sein, auf der Unterseite des Mantels, welche ruhig der Unterlage angepresst wird, diesen Effect zu bewirken. Bei der Untersuchung der von der Valdivia-Expedition erbeuteten Tiefsee-Chitonen hoffe ich weitere Beobachtungen anzustellen, welche diese Frage zu lösen im Stande sind.

II. **Die Papillen und Packete des Epithels.** Das Mantelepithel der Chitonen tritt uns in drei verschiedenen Formen entgegen, die sich leicht von einander ableiten lassen: erstens als gewöhnliches, niedriges oder cylindrisches Epithel,

zweitens in der Form von Hügeln oder mehr oder weniger verlängerten „Papillen“, drittens als abgeschlossene „Packete“, d. h. jede Papille umgiebt sich mit einer eignen dünnen Membran und wird dadurch zu einem selbständigen Gebilde. Bei den Beschreibungen der einzelnen Arten habe ich, wie die frühern Autoren, die Ausdrücke Papille und Packet nicht immer scharf aus einander gehalten, sondern vielfach als synonym gebraucht, was ich jetzt bedaure, nachdem ich eingesehen habe, dass man wenigstens theoretisch beide trennen sollte, wenngleich in praxi diese Sonderung nicht immer leicht fällt. Von diesen 3 Epithelformen ist die dritte die häufigste und zugleich die eigenartigste, denn ich wüsste nicht, dass sie sonst irgendwo im Thierreich beobachtet würde. Die Epithel-Packete sind daher für die Chitonen im hohen Maasse charakteristisch.

a) Das gewöhnliche Epithel zeigt sich entweder zwischen den Packeten oder Papillen hier und da eingestreut als eine oder als einige wenige niedrige Zellen — so z. B. bei *Han. hanleyi* (B Taf. 4, 193), *Cryptoplax oculatus* (C Taf. 15, 373) — oder es bedeckt grössere Flächen und erhebt sich dann öfters bis zur Cylinderform. In dieser Ausbildung findet man es einmal am Rande des Mantels, wo dieser in die von den Schalen bedeckte Rückenfläche übergeht (A Taf. 12, 125 von *Ton. fastigiata*), oder ventral neben der Lateralfalte, und zweitens dort, wo der Mantel grössere Hartgebilde producirt und festhält. So sehen wir in A Taf. 1, 9 und 11 die Riesenstacheln von *Acpl. echinata*, in A Taf. 12, 138 die grossen Kalkplatten von *En. niger*, in B Taf. 2, 161 die Rückenschuppen von *Ch. olivaceus* und in B Taf. 10, 299 die grossen Chitinborsten von *Chaet. peruviana* von einem gewöhnlichen Epithel bekleidet. Schon den frühern Untersuchern REINCKE und BLUMRICH ist es aufgefallen, dass unter den Rückenschuppen, welche bei so vielen Arten vorkommen, das Epithel dieselbe Beschaffenheit annimmt wie unter den Schalen, und BLUMRICH hat daraus den Schluss gezogen, dass die Schalen den Schuppen homolog und aus ihrer Verschmelzung hervorgegangen sind. — Einen isolirt dastehenden Fall bietet das Vorkommen von gewöhnlichem Cylinderepithel an den Wurzeln der Cirren der *Plac. stimpsoni* (C Taf. 12, 324) dar. Diese sind eigentlich nur riesig verlängerte und von derber Cuticula umkleidete Epithelpapillen, welche am Grunde einer Epitheleinstülpung entspringen. Die Cylinderzellen der letztern liefern die Cuticula mit den ihnen eingelagerten Stacheln. Wir sehen demnach, dass ein gewöhnliches, nicht in Packete oder Papillen differenzirtes Epithel im Mantel der Chitonen überall Hand in Hand

mit einer intensiven secretorischen Thätigkeit geht, mag es sich nun darum handeln, grössere Kalkmassen zu erzeugen, oder darum, Chitinborsten oder tentakelartige Anhänge in einer Epitheltasche durch Cuticularsubstanz fest zu verankern. Eine zweite Ursache, welche die Epithelzellen des Mantels daran hindern kann, zu Papillen oder Packeten auszuwachsen, ist mechanischer Druck. Viele Chitonen, z. B. *Ch. olivaceus*, *Isch. imitator*, pressen die Unterseite des Mantels so fest auf die Unterlage, dass die hier befindlichen Schuppen fast horizontal liegen und daher mit ihrer ganzen Unterfläche dem Epithel aufliegen, weshalb dasselbe aus einfachen niedrigen Zellen besteht (B Taf. 2, 164). — Das Schicksal und die Herkunft der einzelnen Epithelzellen, welche zwischen den Papillen und Packeten vorkommen können, bedarf noch einer nähern Untersuchung. Zuweilen (*Acpl. echinata*, *Ton. fastigiata*) habe ich sie überhaupt vermisst. In andern Fällen gewann ich den Eindruck, dass wenn in einem Packet ein Stachel von den centralen Zellen erzeugt worden ist und derselbe nun hervorbricht, ein Theil der peripheren Zellen sich ablösen kann. Durch Theilung geht dann aus jeder solchen Zelle ein Packet hervor, das Anfangs sehr klein ist und nur sehr wenige Zellen (2—5) enthält.

b) Epithelpapillen, d. h. hügelförmige Erhebungen des Mantelepithels, finden sich fast immer nur in der Nähe gewöhnlicher Epithelzellen. Bei den Arten mit grössern Rückenschuppen [*Ch. olivaceus* (B Taf. 2, 161), *cumingsi*; *Call. puniceus* (B Taf. 10, 289)] erheben sich die Papillen in den Zwischenräumen zwischen jenen und scheinen in erster Linie dazu zu dienen, die Cuticularsubstanz zu erzeugen. *Han. hanleyi* weicht in so fern ab, als es zwar keine grössern Hartgebilde besitzt, trotzdem aber nur Papillen erzeugt (B Taf. 4, 193), vermuthlich ein Zeichen dafür, dass diese auch in andern Organen primitive Art noch nicht die höchste Epithelstufe erreicht hat.

c) Die Epithelpackete stellen die höchste Differenzirungsstufe der Epidermis dar, und man kann annehmen, dass sie aus der vorhergehenden dadurch entstanden, dass sich die Zellen einer Papille allseitig mit einer dünnen Membran umhüllen. In praxi ist es oft nicht leicht, eine Papille von einem Packet zu unterscheiden, denn die Grenzmembran kann so zart sein, dass sie sich nicht sicher gegen die Cuticula oder gegen die Cutis abgrenzen lässt. Ich habe gefunden, dass dort, wo gewöhnliche Epithelzellen fehlen, immer schon Packete im Mantel vorhanden sind. Am dorsalen und ventralen innern Mantelrand sieht man oft die gewöhnlichen Zellen nach aussen

zu sich zuerst zu Papillen erheben und darauf zu Packeten abschliessen. Wie zahlreiche Figuren in A und B darthun, sind diese Packete für die Mehrzahl der Chitonen charakteristisch. Wenn die Stacheln ausgefallen sind, scheinen die zugehörigen Packete nach einiger Zeit zu degeneriren und schliesslich zu verschwinden. Auf diese Weise kommen wohl die kleinen Lücken zu Stande, welche man nicht selten zwischen den Packeten antrifft (A Taf. 1, 7. B Taf. 8, 243), und in denen die Cutisfibrillen die Cuticula berühren. Die Packete ordnen sich fast immer zu einer Schicht an, welche freilich nicht völlig eben ist, da die Packete wegen ihrer mit dem Alter wechselnden Grösse verschieden weit nach innen vorspringen. Bei *Cryptoplax oculatus* kommt es auf diese Weise an vielen Stellen schon zu einer zweischichtigen Anordnung, und bei *Ton. fastigiata* ist am Rücken eine solche zweifache, zuweilen sogar dreifache Lagerung die Regel geworden, wodurch REINCKE zu dem Irrthum veranlasst wurde, bei *Ton. lineolata* die tiefer gelegenen Packete als vielzellige retortenförmige Drüsen anzusehen.

III. Histologisch sind alle Mantelepithelien der Chitonen durch ihre **Intercellularspalten** charakterisirt, ein Factum, auf das BLUMRICH zuerst hingewiesen hat. Diese Spalten sind zuweilen klein und fallen daher nicht immer leicht in die Augen, wenn die Epidermis in der Form eines gewöhnlichen Epithels auftritt. In andern Fällen sind sie aber auch schon auf dieser Stufe sehr ausgebildet (B Taf. 2, 165, 166 von *Ch. olivaceus*). In den Papillen und Packeten werden sie meines Wissens nie vermisst und tragen wesentlich zu dem eigenartigen Aussehen derselben bei. Bei *Ac. echinata*, wo ich den Bau der Packete genau untersucht habe, waren zwischen den benachbarten Zellen eines solchen zarte Plasmafäden zu erkennen (A Taf. 1, 8 und 10), welche darauf hinweisen, dass Wechselbeziehungen zwischen denselben stattfinden. Diese Verbindungsbrücken entstehen wahrscheinlich bei den Zelltheilungen, indem vermuthlich alle Zellen eines Packets sich von einer Mutterzelle ableiten. Die Membran wird wohl von den peripheren Zellen eines Packets ausgeschieden, denn einige derselben sind ihr immer eng angeschmiegt, ohne sie aber vollständig zu bedecken. In Uebereinstimmung mit BLUMRICH finde ich in den Packeten entweder nur eine Sorte von Zellen, die dünn sind und sich meist nur um den Kern herum verbreiten, weshalb ich sie Fadenzellen genannt habe, oder neben diesen noch Drüsenzellen, welche mit Secrettröpfchen mehr oder weniger gefüllt und meist von cylindrischer Form sind. Der Gegensatz zwischen diesen zwei Arten von Zellen ist

aber kein scharfer, denn bei mehreren Arten konnte ich Uebergangsformen nachweisen, welche darthun, dass die Fadenzellen unter Umständen ebenfalls Secretkörnchen enthalten und sich dadurch in Drüsenzellen verwandeln können. (A Taf. 11. 119. *dr* typische Drüsenzellen, *z'* Uebergangsformen). Die fertigen Drüsenzellen haben einen grossen, runden oder ovalen Kern, welcher am Grunde der Zelle lagert. Sie nehmen in der Regel die Mitte eines Packets ein und stehen an Zahl fast immer weit zurück hinter den Fadenzellen. In ihrem Auftreten bieten die Arten manche Unterschiede dar. Bei *Han. hanleyi* und *Lep. asellus* scheinen sie zu fehlen. Bei *Cryptoplax oculatus, Acpl. echinata* und *Enopl. niger* sind sie verhältnissmässig selten, während sie bei *Ton. fastigiata* (Rücken) und *Kath. tunicata* (C Taf. 13, 334) in sehr vielen Packeten zu beobachten sind. Endlich bei *Isch. ruber* (B Taf. 7, 241) treten die Fadenzellen stark zurück, indem fast alle Zellen der Packete mit glänzenden Körnchen gefüllt sind. Es verdient übrigens hervorgehoben zu werden, dass nicht bloss die Drüsenzellen, sondern auch alle diejenigen Fadenzellen, welche mit terminaler Verbreiterung enden, an der Ausscheidung der Cuticula betheiligt sind. Es geht dies z. B. hervor aus C Taf. 15, 371 (*Cryptoplax oculatus*), wo die Cuticularsäulen je an einer Fadenzelle enden, und C Taf. 13, 334 (*Kath. tunicata*), wo die Pigment-Körnchen der Cuticula nur in den Fadenzellen producirt werden. Bei *Ton. fastigiata* fehlen die Drüsenzellen auf der Mantelunterseite: die hier befindliche Cuticula kann also nur von den Fadenzellen secernirt worden sein.

IV. Die **Hartgebilde** des Mantels sind für die Chitonen und die Solenogastres im hohen Maasse charakteristisch, so dass HATSCHECK mit Recht diese beiden Familien als Aculifera zusammenfassen und ihnen alle übrigen Mollusken als Conchifera gegenüberstellen konnte. Diese letztere Bezeichnung ist nicht ganz glücklich gewählt, da ja auch die Chitonen eine, wenngleich mehrtheilige Schale besitzen. In Form, Bau, Grösse, chemischer Zusammensetzung, Art der Anordnung und in der Entwicklung bieten diese festen Elemente des Mantels eine solche Fülle von Verschiedenheiten dar, dass sie auch in der Systematik eine wichtige Rolle von jeher gespielt haben und deshalb einer ausführlichen Besprechung werth sind.

a) Bau, Form, chemische Zusammensetzung. Obgleich es hinlänglich bekannt ist, dass die Hartgebilde des Mantels in der verschiedensten Form, als Körner, Schuppen, Stacheln, Borsten, auftreten können, hat bis jetzt niemand dieselben vergleichend morphologisch untersucht und gezeigt, in welcher Weise die

complicirtern Gebilde aus den einfachen hervorgegangen sind und welche Theile bei divergenter Ausbildung als homolog zu gelten haben. Blumrich unterscheidet nur zwei Hauptformen, die „Cylinderstacheln" und die „Schuppenstacheln". Ich nenne diese Körper „Stacheln", wenn der Querschnitt ganz oder annähernd rund und die Gestalt schlank ist, und „Schuppen", wenn der Querschnitt oval ist oder wenigstens zwei verschieden lange Axen hat und das Gebilde auch in der Breite gut entwickelt ist. Als Schuppenstacheln bezeichne ich dann Uebergänge zwischen Schuppen und Stacheln. Als dritte Hauptform kommt hierzu die Chitinborste, welche einfach oder doppelt sein kann. Es lässt sich nun die folgende Differenzirungsreihe aufstellen.

1. Ausgangspunkt ist ein einfacher Kalkkörper, welcher von einer Epitheltasche ausgeschieden wird; hierher gehört eine Sorte von Rückenstacheln von *Han. hanleyi*, welche in einer schlauchförmigen Einsenkung erzeugt wird (B Taf. 4, 193 *St'* und Textfigur J 1 a), möglicher Weise aber nur ein Jugendstadium von J 3 a darstellt. Auch im Mantel der Embryonen des *Callist. viviparus* (B Taf. 9, 279) finden sich nur derartige nackte Kalkkörper. Als eine riesige Weiterbildung dieses Stadiums sind die grossen länglichen Kalkkörner in der Rückenhaut von *Enopl. niger* anzusehen, welche in flachen Epithelgruben sitzen (A Taf. 12, 138 und Textfigur J 1 b). Von hier aus erfolgt die Umbildung nach zwei verschiedenen Seiten.

Bei den Riesenstacheln von *Acpl. echinata* wird der Kalkkörper nur auf seiner Dorsalseite von einer derben Membran bedeckt, welche von den randständigen Zellen der Epitheltasche ausgeschieden wird (Textfigur J 1 c). Die Dorsalstacheln von *Call. laevis* (B Taf. 9, 283 *dst*) gehören wahrscheinlich auch hierher, denn ich finde an ihnen eine Membran, aber keinen Chitinbecher.

2. Bei den übrigen Hartgebilden findet sich stets eine zarte Dorsalmembran und ausserdem ein ventraler Chitinbecher in verschiedenen Abstufungen.

a) Der Chitinbecher besitzt noch keinen Zapfen (Textfigur J 2 a), und die Bildungszelle oder -zellen werden nicht zu einem Strang ausgezogen. Hierher gehören die kleinen Becherstacheln von *Ton. fastigiata*, welche mit körnigem Pigment erfüllt sind; die nicht pigmentirten Ventralstacheln von *Han. hanleyi*; *Lep. medinae* besitzt drei verschiedene Sorten von Stacheln, deren Becher sehr zart ist, sich mit Hämatoxylin nicht färbt und in vielen Fällen keinen Zapfen erkennen lässt, wobei das Epithel sich nicht zu einem Strang aus-

zieht. In andern Fällen aber treten Zapfen und Strang auf. Die Dorsalschuppen von *Lep. asellus* und von *Call. puniceus* (B Taf. 10, 289) zeigen eine etwas verdickte Membran an ihrer Basis als erste Andeutung eines Bechers.

b) Am Chitinbecher kein Zapfen, aber trotzdem zieht sich das Bildungsepithel zu einem Strang aus (Textfigur J 2 b): *Lep. cajetanus*, Dorsalschuppen B Taf. 5, 209. *Call. puniceus*, Saumstachel.

3. Chitinbecher mit Zapfen. Das Bildungsepithel wird zu einem Strang ausgezogen oder nicht. Stachel oder Schuppe entweder mit oder ohne Pigment.

a) Stachel oder Schuppe gerade, Becher symmetrisch (Textfigur J 3 a). Diese Form ist sehr häufig und findet sich z. B. in den kleinen Rückenstacheln von *Acpl. echinata*; in den pigmentirten Saumstacheln von *Ch. magnificus*; in den grossen Saumstacheln von *Isch. imitator*, welche das Epithel nicht ausziehen; in den kleinen Rückenstacheln von *Tonicella marmorea*, welche pigmentirt oder farblos sind.

b) Ebenso wie 3 a, aber der Stachel ist gekrümmt (Textfigur J 3 b); weit verbreitet, z. B. im Mantelrücken von *Call. viviparus*, wo die Schuppenstacheln das Epithel nicht ausziehen.

c) Becher wie bei 3 a. Der Stachel ist unten kugelförmig angeschwollen und mit braunem Pigment gefüllt. Darauf sitzt eine winzige, farblose vergängliche Spitze (B Taf. 8, 259, b und Textfigur J 3 c): bei *Nutt. hyadesi*. — Eine andere Abart von 3 a findet sich an den Saumstacheln von *Call. laevis* (B Taf. 9, 283, *sst*), deren Wurzel stark eingeschnürt ist.

d) Der Chitinbecher ist asymmetrisch und umschliesst einen schief gestellten Stachel oder eine ebensolche Schuppe. Ein Zapfen kann vorhanden sein oder fehlen (Textfigur J 3 d). Diese Form ist sehr häufig bei Hartgebilden der Bauchseite und der Mantelkante, und der auf ihnen lastende Druck bewirkt stets eine stärkere Entfaltung der innern, dem Epithel zugekehrten Hälfte des Bechers.

4. a) Der Chitinbecher wird zu einer breiten Platte (mit oder ohne Zapfen), welche zur Befestigung einer grossen pigmentirten oder farblosen Rückenschuppe dient. Die Bildungszellen sind ein gewöhnliches Epithel mit niedrigen oder cylindrischen Zellen (Textfigur J 5 a). Weit verbreitet unter den Rückenschuppen, sobald diese eine gewisse Grösse erreicht haben, besonders bei der Gattung *Chiton*; aber auch sonst (*Isch. imitator*). Nach Blumrich soll an der Chitinplatte auch ein Zapfen vorkommen können.

b) Wie bei 4 a, aber zur weitern Befestigung der Rücken-

schuppe tritt noch eine „Seitenplatte" an der medialen Fläche derselben auf, welche von besondern Epithelzellen ausgeschieden wird und als eine besondere Modification der Cuticula angesehen werden kann. So bei *Ch. olivaceus* (B Taf. 2. 161 und Textfigur J 5 b).

5. Becherschaft-Stachel: der Zapfen des Chitinbechers hat sich mehr oder weniger lang ausgezogen zu einem soliden Schaft.

a) Der Stachel ist im Becher noch gut ausgebilddt (Textfigur J 5 a). Weit verbreitet: *Ton. fastigiata* hauptsächlich am Mantelrande — *Onithoch. undulatus*, zwei Sorten im Rücken, eine mit, die andere ohne Pigment — *Isch. imitator*, die kleinen Saumstacheln — *Plac. stimpsoni* (C Taf. 12, 324) die Stacheln in den Cirren.

b) Der Stachel und der eigentliche Becher werden rudimentär, der Schaft wird zu einer langen Chitinborste, welche solid ist oder vielfach auf spätern Stadien einen feinen terminalen Längscanal erwirbt (B Taf. 10, 296 und Textfigur J 5 b). Hierher gehören die Borstenstacheln oder Schaftstacheln von *Ton. fastigiata*, die grossen Rückenborsten von *Chaet. peruviana*, *Plax. setiger* und die kleinen Borsten von *Mop. muscosa*. Im Alter kann der Stachel verloren gehen.

c) Wie 5 b, aber die Borste ist von Anfang an ohne Spur eines Kalkstachels (Textfigur J 5 c). So bei *Isch. ruber*, *Tonicella marmorea*, den grossen Borsten von *Mop. muscosa*, den Rückenborsten von *Kath. tunicata*, den kleinen Rückenborsten von *Am. vestita* und *pallasi*, welche im Innern von einem Canal durchzogen werden.

6. Am Grunde des gewöhnlichen Bechers oder Becherschaftes tritt ein aus vielen Chitinstäbchen zusammengesetzter „Ring" auf.

a) Becherstachel einfach (Textfigur J 6 a). Bei *Cryptoplax oculatus* (C Taf. 15, 371, 373) am Rücken, wo auch das Epithel zu einem Strang ausgezogen wird. Nach Blumrich findet sich diese Form auch bei *Ch. polii* und bei den Büschelstacheln von *Ac. fascicularis*.

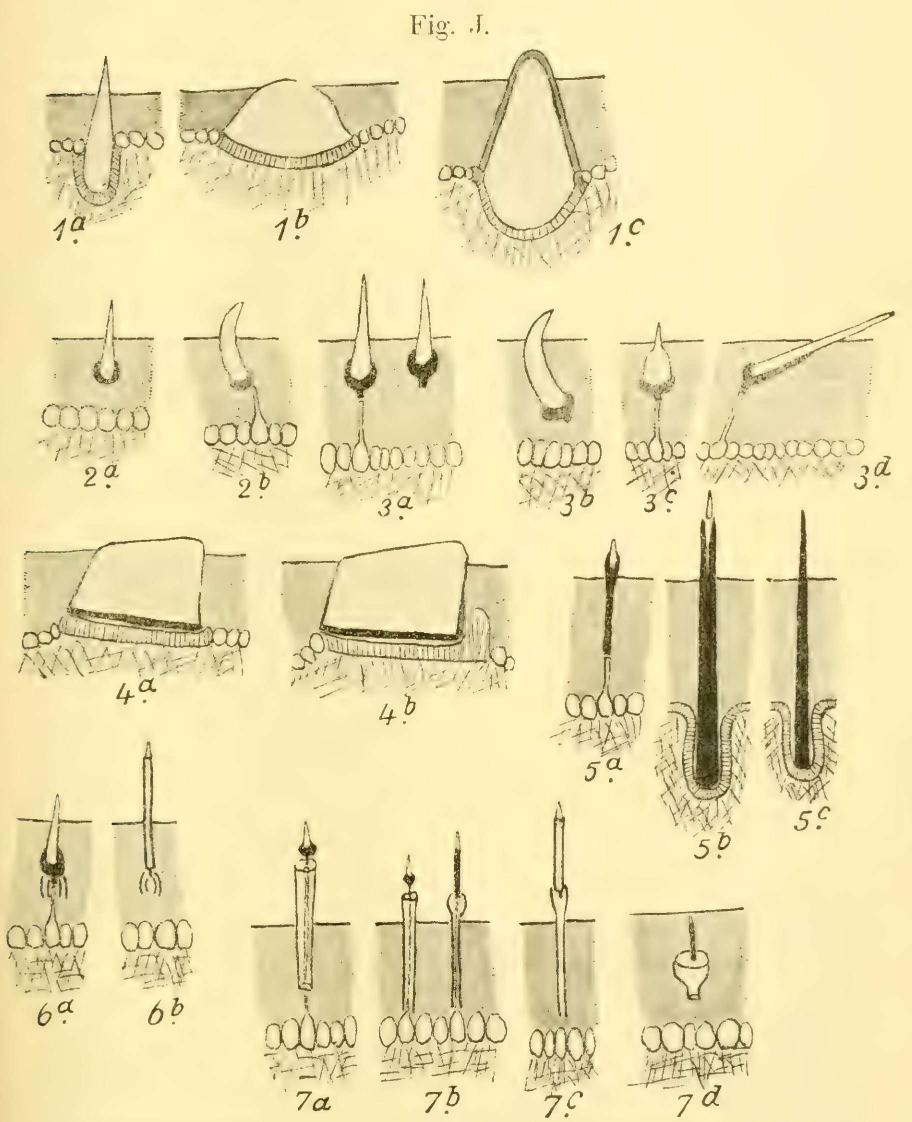
b) Der reducirte Stachel sitzt in einem fast in ganzer Länge hohlen Becherschaft (Textfigur J 6 b). Saumstachel von *Ch. olivaceus*, *Eud. nobilis* (C Fig. 12, 320).

7. Die einzelnen Stücke des Ringes verschmelzen zu einem soliden Gebilde, welches in die Länge auswächst und so zu einem „Ringschaft" wird.

a) Der Ringschaft umschliesst einen einfachen Becherstachel (Textfigur J 7 a), dessen kalkiger Theil noch gut entwickelt ist. So bei *Chaet. peruviana* (B Taf. 10, 298) an der Mantelkante, bei *Callist.*

viviparus (B Taf. 9, 274) und bei *Call. puniceus* (B Taf. 10, 288, *rsch*), wo der Stachel noch sehr lang ist.

Fig. J.



Schemata zur allmählichen Differenzirung der Mantelhartgebilde der Chitonen.

b) Der Ringschaft umschliesst einen kürzern oder längern Becherschaft, dessen Schaft solid ist (Textfigur J 7 b). Hierher die dünnen

Rückenstacheln von *Call. viviparus* (B Taf. 9, 274, *dst''*), *Chaet. peruviana* (B Taf. 10, 300, γ^{3}), wo der Ringschaft am obern Ende becherförmig erweitert ist. *Variolepis iquiquensis.*

c) Wie 7 b, aber der Becherschaft ist hohl (Textfigur J 7 c). *Callist. viviparus*, die dicken Rückenstacheln (B Taf. 9, 274, *dst'*). *Chaet. peruviana*, die Doppelborsten des Rückens, deren Becherschaft Anfangs noch solid ist (B Taf. 10, 299 β^{2}). *End. nobilis*, Randborsten.

d) Der Ringschaft ist auf einen kleinen, aber weiten Becher reducirt, dessen Gallert-Inhalt (?) einen winzigen Becherschaft-Stachel festhält. *Variolepis iquiquensis*, die kleinen Rückenstacheln (B Taf. 11, 309). Textfigur J 7 d.

Die im Vorstehenden skizzirte Differenzirungsreihe führt zu dem folgenden Stammbaum, welcher die phyletische Entwicklung der Hartgebilde überschauen lässt und zeigt, durch welche Stadien die complicirtern unter ihnen hindurch gegangen sein müssen. Ich habe früher in einer vorläufigen Mittheilung (1898, Nr. 3) schon einen ganz ähnlichen, nur etwas weniger ausführlichen Stammbaum entworfen, in dem sich aber ein Stadium befand, welches ich hier weggelassen habe, weil mir seine Existenz zweifelhaft geworden ist. Es sollte ein Kalkstachel sein, der nur auf seiner in der Cuticula steckenden Ventralfläche von einer Chitinmembran als der ersten Andeutung eines Bechers bedeckt wäre, während eine dorsale Stachelmembran fehlte. Ich glaubte früher, diese Form bei *Call. laevis* gefunden zu haben.

```
1 a — b — c
2 a — b
      b
3 a ——— c
          — d
    4 a — b
   5 a — b — c
6 a — b
7 a — b — c
   d
```

Die unterstrichenen Buchstaben bedeuten persistente Hartgebilde.

b) Hinsichtlich ihrer **Existenzdauer** zerfallen die **Hartgebilde des Mantels** in zwei Kategorien, je nachdem sie von beschränkter Dauer sind, d. h. durch das Dickenwachsthum der Cuticula allmählich nach aussen entfernt und schliesslich abgeworfen und durch neue ersetzt werden, oder das ganze Leben andauern. Ich nenne diese **persistirende**, jene **discontinuirliche, alternirende** oder **wechselnde Hartgebilde**. Die letztern scheinen die ursprüngliche Form des Wachstums zu repräsentiren, denn wir finden sie erstens bei der überwiegenden Mehrzahl und zweitens bei allen kleinen Stacheln und Schuppen, und es ist doch a priori wahrscheinlich, dass diese Mantelproducte ursprünglich in geringer Grösse auftraten. Darin dass die Hartgebilde vom Epithel allmählich abgehoben wurden, lag wohl ein treibendes Moment zu ihrer Differen-

zirung, denn ihre Bildungszellen konnten auf diese Weise nach einander verschiedene Elemente abscheiden entsprechend ihrer wechselnden Altersstufe. Bei den persistirenden Hartgebilden muss die Secretion ihrer Substanz ebenso rasch oder noch rascher erfolgen als die der Cuticula, so dass sie nicht von dieser abgehoben werden können. So erklärt sich wohl die auffallende Grösse vieler hierher gehörenden Gebilde, z. B. der Riesenstacheln von *Acpl. echinata* (Textfigur J 1 c), der grossen Kalkschuppen von *Enopl. niger* (Textfigur J 7 b), der grossen Chitinborsten von *Chaet. peruviana* (Textfigur J 5 c), welche auch noch darin übereinstimmen, dass mit zunehmendem Alter ihr Epithelfollikel sich immer tiefer in das Cutisgewebe einsenkt und also das Hartgebilde gleichsam nach zwei Richtungen wächst. Bei einer zweiten Gruppe von persistirenden Schuppen ist dies nicht der Fall. Es gehören hierhin die grossen Rückenschuppen der echten Chitonen (*Ch. olivaceus* [Textfigur J 4 b], *Ch. cumingsi* [Textfigur J 4 a]) und verwandter Formen (*Call. puniceus*), welche schliesslich, wenn Cuticula und Schuppe ihre Maximalhöhe erreicht haben, noch von einer chitinösen Basallamelle bekleidet werden. Alle hier aufgeführten Beispiele persistirender Hartgebilde finden sich bei Arten, welche auch in den übrigen Organsystemen mehr oder weniger hoch differenzirt sind, zum Theil sogar schon Schalenaugen und mediale Fussnieren besitzen, und sie kommen immer nur zusammen mit discontinuirlichen Stacheln oder Schuppen vor, zwei Momente, welche ebenfalls dafür sprechen, dass die Persistenz secundär erworben ist. Als Ausgangsform der Hartgebilde würden wir also einen einfachen discontinuirlichen Kalkstachel ohne Chitinbecher anzunehmen haben (Textfigur J 1 a), wie er vielleicht noch jetzt bei *Han. hanleyi* dauernd vorkommt, jeden Falls aber immer in der Entwicklung der höhern Stacheln als Ausgangspunkt auftritt. Später ist dann an verschiedenen Stellen der Differenzirungsreihe und unabhängig von einander der persistente Typus aufgetreten, was ich in dem obigen Stammbaum durch Unterstreichen der betreffenden Buchstaben hervorgehoben habe.

c) Zahlenverhältnisse und Anordnung der Hartgebilde. Alle Chitonen haben mindestens 2 Sorten von Hartgebilden im Mantel, eine dorsal und eine ventral. Unter 44 untersuchten Arten waren nur 2: *Ton. lineolata* und *Kath. tunicata* (vielleicht auch noch als dritte *Isch. alatus*), welche diese niedrige Zahl aufwiesen. Sie sind bei diesen beiden Arten so rückgebildet, dass der Mantel nackt erscheint, und da dieselben in den übrigen Organen

hoch differenzirt sind, so wird man bei ihnen in der geringen Entwicklung der Hartgebilde ein secundäres Moment sehen. — Die grosse Mehrzahl der Chitonen besitzt mehr als 2 Sorten Hartgebilde. Unter den restirenden 41 Arten fanden sich

3	Sorten Hartgebilde	bei	9	Species
4	„	„	20	„
5	„	„	8	„
6	„	„	3	„
7	„	„	1	„

Da die untersuchten Arten sich ziemlich gleichmässig auf alle Familien der Chitonen vertheilen, so ist der Schluss gerechtfertigt, dass die meisten recenten Käferschnecken 4 verschiedene Sorten von Hartgebilden besitzen, von denen 3 der Oberseite, 1 der Ventralfläche des Mantels angehören. 6 Sorten finde ich bei den auch in andern Organen hoch differenzirten Arten *Chaet. benaventei*, *Chaet. fernandensis* und ferner bei *Callist. viviparus*, einer Art, welche abgesehen von der Viviparie recht einfach organisirt ist; 7 bei *Chaet. peruviana*. Die Gruppe der Chaetopleuriden ist also diejenige, welche den grössten Formenreichthum in dieser Hinsicht aufweist. — Unter den Lepidopleuriden, welche ich im Allgemeinen für die primitivsten Chitonen halte (siehe darüber später), besitzen *Lep. asellus* und *medinae* 3, *Lep. cajetanus* 4 Sorten. 3 Sorten finden sich auch bei *Nutt. hyadesi*, einer Art, welche in der Duplicität der Gonade noch einen sehr ursprünglichen Charakter aufweist. Es deutet dies darauf hin, dass die Stammformen der Chitonen wohl nur 1 bis 3 Sorten von Hartgebilden besassen. Bei den Embryonen von *Callist. viviparus*, welche nicht weit von dem Zeitpunkte des Ausschlüpfens entfernt sein können, finden sich ebenfalls schon 3 Sorten (B Taf. 9, 279), welche aber nur der ventralen Mantelseite angehören. Der sehr schmale Mantelrücken ist noch frei von ihnen. Sie sind anders gebaut und zwar einfacher als die Stacheln der Erwachsenen (B Taf. 9, 273), indem sie einfache nackte Kalkkörper darstellen, welche später ausfallen und durch complicirtere ersetzt werden.

Vermuthlich hatten die Stammformen zuerst nur eine Sorte auf der Mantelunterseite; später traten sie in Folge der Verbreiterung des Mantels auch auf die Rückenfläche über und differenzirten sich dann zu 3 Sorten, entsprechend den verschiedenen Bedingungen, denen sie dorsal, ventral und an der Kante ausgesetzt waren. Die ventralen Hartgebilde stehen wohl immer unter einem gewissen Druck.

da ja der Mantel der Unterlage angepresst wird, um zu verhindern, dass der Wasserdruck von unten auf ihn einwirkt und das Thier losreisst. Die Folge dieses Druckes ist, dass die ursprünglich senkrecht in der Cuticula steckenden Stacheln zu schief gelagerten, in einzelnen Fällen fast horizontal liegenden, abgeplatteten Schuppen wurden. Unter den 40 Species, deren Mantelelemente ich genauer untersucht habe, ist nur eine, *Am. restita*, bei der die dicken, plumpen Ventralstacheln senkrecht oder nur sehr wenig geneigt stehen, und echte Stacheln, die drehrund oder nur ganz wenig abgeplattet sind, finden sich bloss bei den folgenden 7 Arten: *Trach. cinereus*, *Nutt. hyadesi*, *Plac. stimpsoni*, *Am. vestita*, *Am. pallasi* (hier auch theilweise Schuppenstacheln), *Crypt. stelleri*, *Cryptoplax oculatus;* alle übrigen 33 Species besitzen Schuppenstacheln mit geringer oder Schuppen mit starker Abplattung, und zwar überwiegen die letztern (25 Arten), so dass man sagen kann, dass die Mehrzahl der Chitonen auf der Mantelunterseite schief stehende oder fast horizontale Schuppen trägt. — Die Spitze der ventralen Kalkelemente ist fast ausnahmslos nach aussen gerichtet, und die hierdurch erzeugte rauhe Fläche wird es dem Thiere wesentlich erleichtern, sich fest gegen die Unterlage anzupressen. Ich sehe also in dieser Einrichtung eine Anpassung an das Leben in der Gezeitenzone. Von dieser Regel kenne ich nur zwei Ausnahmen: die eben erwähnte *Am. restita* mit ihren überwiegend senkrecht gestellten Stacheln und die unter der Zone intensiver Wasserbewegung lebende *Plac. stimpsoni*, bei der die meisten Stacheln zwar ihre Spitze nach aussen kehren, aber doch auch viele hiervon mehr oder weniger abweichen. Beachtenswerth ist ferner, dass die ventralen Hartgebilde immer auf der einfachen Stufe des gewöhnlichen Stachels oder der Schuppe stehen bleiben, während doch auf der Rückenfläche sich immer wieder die Tendenz zeigt, den Chitinbecher weiter zu differenziren, offenbar weil die Fähigkeit, der Brandung zu widerstehen, dadurch erheblich leiden würde. — In den meisten Fällen ordnen sich die neutralen Stacheln oder Schuppen zu Querreihen und häufig auch gleichzeitig zu Längsreihen an. In Folge ihrer schiefen Stellung decken sich die Elemente einer Querreihe sehr oft dachziegelförmig, und bei *Variolepis iquiquensis* geht diese Ueberlagerung der fast horizontalen Schuppen so weit, dass sie zwei vollständige Schichten bilden. Diese Anordnung zu Reihen kann durch zwei Momente verwischt oder ganz aufgehoben werden. Einmal können die Stacheln oder Schuppen so massenweise auftreten, dass sie ganz eng und scheinbar regellos

neben einander stehen (*Trach. cinereus*), oder sie rücken umgekehrt weit aus einander und verkümmern dann meist gleichzeitig (*Plac. stimpsoni*, C Taf. 12, 323, *vent*).

Drei Thatsachen sprechen dafür, dass die Hartgebilde ursprünglich auf der Ventralseite des Mantels sich bildeten und später erst auf die Rückenfläche übertraten.

Erstens wiederholt sich dieser Process noch in der Ontogenie von *Callist. viviparus*, dessen Embryonen nur auf der Mantelunterseite Stacheln besitzen. Kowalevsky (1883, fig. 79, 83, 84) findet bei *Ch. polii* nach beendigter Larvenzeit die Stacheln zuerst an den Seiten des Körpers und vorn und hinten auf der Dorsalfläche. Die jungen Schalen erreichen aber bald eine solche Grösse, dass sie den ganzen Rücken einnehmen und die Stacheln auf die Ventralfläche drängen. Die Zeichnungen von Heath (1899) deuten darauf hin, dass bei *Isch. magdalensis* die zuerst auftretenden Stacheln sich ebenso verhalten; auch sie sitzen in der ganz überwiegenden Mehrzahl unterhalb der Schalenplatten, es scheint aber schon ein schmaler dorsaler Mantelstreifen, welcher ebenfalls Stacheln trägt, vorhanden zu sein.

Zweitens zeigen die Kantenstacheln, welche an oder über dem Mantelsaum sitzen, in sehr vielen Fällen eine grosse Aehnlichkeit mit den Bauchstacheln, weichen aber von den benachbarten dorsalen Hartgebilden mehr oder weniger ab, woraus zu schliessen ist, dass die Saumstacheln modificirte Ventralstacheln sind. Sie stimmen mit den letztern auch in der Lage in so fern überein, als ihre Spitzen nach aussen gerichtet sind, während die übrigen dorsalen Elemente ihre Spitze, wenn eine solche überhaupt vorhanden ist und, falls sie nicht einfach senkrecht steht, nach innen wenden. In diesem letztern Verhalten sehe ich das dritte Beweismoment für den obigen Satz, denn denkt man sich das ventrale Mantelepithel auf die Dorsalseite derart verschoben, dass dabei die Stellung des Stachels zum Packet sich nicht ändert, so muss die Stachelspitze schliesslich nach innen gewandt werden. Die Drehung des Stachels findet immer dicht neben und nach innen von den Saumstacheln statt. In B Taf. 2, 164 zeigen die Saumstacheln *I* mit ihren Spitzen noch nach aussen, *III* steht schon senkrecht und die darauf folgenden Schuppen weisen nach innen. Aus dem Wasserdruck lässt sich die Lagerung der dorsalen Elemente nicht erklären, denn die Chitonen nehmen die verschiedensten Stellungen an den Felsen der Gezeitenzone ein, und sehr häufig sind

die Stacheln der einen Mantelseite der Brandung zugekehrt, die der andern von ihr abgewandt. Bei einem Exemplar von *Han. hanleyi* aus 600 Faden Tiefe, also aus absolut ruhigem Wasser, zeigten die Stacheln ebenfalls die typische Lagerung.

Es kommt übrigens auch vor, dass die Kantenstacheln den Rückenstacheln in der Form näher stehen als die Bauchstacheln oder dass sie zwischen beiden die Mitte halten oder von beiden gleich weit entfernt sind. Aber dies ändert nichts an dem soeben aufgestellten Satze. Nur bei wenigen Arten fehlen die Saumstacheln vollständig, d. h. an der Mantelkante sitzt keine besondere Sorte von Hartgebilden, sondern diejenigen der Ober- und Unterseite stossen hier unvermittelt an einander. Hierhin gehören z. B. *Nutt. hyadesi*, *Kath. tunicata* und *Am. vestita*. Am häufigsten findet sich eine Sorte von Kantenstacheln, die relativ gross sind, sehr dicht bei einander stehen und sich wie eine schützende Palissade fast horizontal nach aussen kehren. Zwei Sorten von Saumstacheln kommen bei mehreren Arten vor und stehen sich meist ziemlich nahe, sind z. B. nur durch den Besitz oder den Mangel von Pigment, durch verschiedene Grösse oder ähnliche unerhebliche Merkmale unterschieden; so z. B. bei *Ch. magnificus, cumingsi, granosus, subfuscus; Isch. imitator, keili, punctulatissimus.* Hingegen sind bei *Isch. conspicuus* beide Sorten sehr von einander verschieden, indem die eine von einfachen Becherstacheln, die andere von complicirten Ringschaft - Becherschaft - Stacheln repräsentirt wird. 3 Sorten von Saumstacheln habe ich nur bei einer Species (*Ch. olivaceus*) bemerkt.

Falls die dorsalen Hartgebilde sich zu mehreren Sorten differenzirt haben, ist eine in der Regel so sehr in der Ueberzahl oder durch besondere Grösse ausgezeichnet, dass sie den Charakter des Mantels bestimmt. Wer eine *Chaet. peruviana* (B Taf. 2, 141) mit der Lupe oder einer schwachen Vergrösserung betrachtet, wird nicht ahnen, dass hier 6 verschiedene Elemente von der Rückencuticula festgehalten werden. Ihm fallen zunächst nur die grossen Borsten auf, und alles übrige ist nur mit Hülfe des Mikroskops zu ermitteln. In ähnlicher Weise wird das Habitusbild von *Acpl. echinata* nur durch die Riesenstacheln, dasjenige von *Enopl. niger* durch die grossen Kalkschulpen und dasjenige von *Ch. olivaceus* durch die platten Schuppen bestimmt. Die übrigen, kleinern Elemente verleihen aber sehr häufig durch ihre äusserst dichte Anordnung in Verbindung mit ihrem Eigencolorit dem Mantel eine bestimmte Färbung, worauf ich weiter unten zurückkomme. — Nach ihrer Anordnung zerfallen die

dorsalen Hartgebilde in 3 Gruppen, je nachdem sie regellos, in Reihen oder segmental, d. h. in Correlation mit der Schalengliederung, angebracht sind. Die erste Art, bei der irgend welche Gesetzmässigkeit nicht beobachtet wird, ist am häufigsten. Sie gilt für fast alle Hartgebilde, welche so weit aus einander stehen, dass eine gegenseitige Beeinflussung unmöglich ist, sei es nun, dass es sich um sehr kleine Stacheln (A Taf. 1, 2; B Taf. 8, 252a; C Taf. 14, 349 *kl*; C Taf. 12, 323 *st*) handelt oder um die Riesenstacheln der *Acpl. echinata*, die Kalkkörner des *Enopl. niger* oder den pelzartigen Borstenbesatz der *Chaet. peruviana*. Die Anordnung in regelmässigen Reihen tritt wohl immer ein, wenn die Hartgebilde so breit werden, dass sie sich berühren oder wenigstens an den Rändern überlagern, daher bei allen grösseren Schuppen (B Taf. 2, 147, 149, 150), die sich meist in Qincunxstellung (B Taf. 3, 179) zu Quer- und Längsreihen gruppiren. Eine Ausnahme macht *Isch. (Hetorozona) cariosus* CARP., bei dem die dicht gedrängten Schuppen sehr ungleich gross sind, wodurch auch die Reihenanordnung aufgehoben wird (PILSBRY V. 14, tab. 24, fig. 21). Eine Beziehung zur Schalengliederung und Pseudometamerie zeigt sich mit Vorliebe bei solchen Stacheln oder Borsten, welche in Büscheln zusammensitzen. Je nachdem ein solches Bündel einer Schale oder einem Zwischenraume zwischen den Schalen entspricht, wird es als segmental resp. intersegmental unterschieden. Bei dem Mopaliiden *Plax. setiger* folgen auf dem Mantel von innen nach aussen Längsreihen von intersegmentalen, von segmentalen, von intersegmentalen Borstenbüscheln und darauf noch einige weitere mit weniger scharf markirter Gliederung. In der ganzen Familie der Acanthochitiden sind intersegmentale Stachelbündel (C Taf. 14, 340 von *Crypt. porosus*) sehr verbreitet und haben sich von hier auch auf einige Cryptoplaciden vererbt, und bei *Am. vestita* folgt auf eine innere Reihe von intersegmentalen Borstenbüscheln noch eine äussere segmentale. In der Familie der Lepidopleuriden constatiren wir solche intersegmentale Stachelbüschel in der Gattung *Hemiarthrum* und unter den Callistoplacinen in den Genera *Angasia* und *Callistoplax*. Es handelt sich hier demnach um eine ziemlich verbreitete Erscheinung, die in den verschiedensten Familien unabhängig von einander aufgetreten ist. PILSBRY (V. 14 p. XII) erklärt sie als „the direct result of over-nutrition of the girdle at the sutures caused by its greater mobility at those points". Er meint, jede Schalen-

bewegung müsse eine Biegung des Mantels an den Intersegmenten zur Folge haben, wodurch ein frischer Nahrungsstrom denselben zugeführt werde. Diese Erklärung genügt mir nicht, obwohl sie einen richtigen Kern in so fern umschliesst, als Büschel von grossen Hartgebilden natürlich nur dort entstehen können, wo eine reichliche Ernährung des Gewebes durch den Blutstrom möglich ist. Wir sehen daher jene Büschel immer in der Nähe der Schlitze der Insertionsplatten stehen, durch die bekanntlich ein Blutgefäss in den Mantel übertritt. Sie stehen aber ferner über den Suturalplatten oder bei den Terminalschalen über oder dicht vor den Zähnen der Insertionsplatten, also jeden Falls immer in Regionen, wo sich dichtgefügtes Mantelgewebe an die Schalen ansetzt und die Verbindung der Kalktheile mit dem Gürtel stattfindet. Diese Region ist aber zur Erzeugung grosser Stacheln oder Borsten keineswegs geeignet. Wir sehen fast überall die grössten Hartgebilde auf den mittlern Partien des Mantels, während dieselben über dem Articulamentum sofort kleiner werden (vgl. die Gattungen *Chiton*, *Acanthopleura*, *Enoplochiton*, *Chaetopleura* etc.). Es sind also jene metameren Büschel zu besonderer Grösse herangewachsen, obwohl sie keineswegs besonders günstig situirt sind. Es muss daher hierbei noch ein anderes Moment mitsprechen, welches ich darin sehe, dass sie als Tastorgane durch die natürliche Zuchtwahl an solchen Stellen zur Entwicklung gebracht wurden, wo sie besonders gut functioniren konnten, d. h. an den höchsten Punkten des Mantels in den Winkeln zwischen je 2 Schalen und vor dem Vorderrande der ersten Schale längs eines Bogens, der natürlich beim Vorwärtskriechen besonders häufig mit irgend welchen Gegenständen in Berührung kommen musste.

Diese Tastbüschel fehlen aber am Hinterrande des Mantels, hinter der letzten Schale, obwohl hier in nächster Nähe des Herzens das Mantelgewebe sicherlich ebenso reichlich mit Blut durchtränkt wird wie am Kopfende. Nur in vereinzelten Fällen (*Ac. fascicularis var. gracilis* Jeffreys, *Ac. asbestoides* (Carp.) treten auch hier 2 kleinere Büschel auf. *Callistoplax retusus* besitzt freilich am Hinterrande ebenfalls Büschel; aber nach Pilsbry sind die 40—53 Haargruppen überhaupt nicht ganz regelmässig angeordnet. Die sensible Bedeutung dieser Büschel erklärt bis zu einem gewissen Grade, warum sie so häufig bei Arten mit nacktem, glatten Mantel (*Cryptoconchus*, *Loboplax*) oder reducirten Hartgebilden (*Notoplax*, *Hemiarthrum*) sich finden. Nur bei der Gattung *Acanthochites* ist der Stachelbesatz neben den

Tastbüscheln gut entwickelt, was sicherlich der ursprüngliche Zustand ist. Indem dann später die Wahrnehmung der Wasserbewegung vornehmlich durch diese Büschel vermittelt wurde, konnten die übrigen Stacheln und Schuppen des Mantels sich rückbilden.

Auf eine andere Art der Segmentirung des Mantels, die sich in der Färbung ausspricht und welche ebenfalls auf der Vertheilung der Hartgebilde beruht, gehe ich weiter unten ein (S. 375).

d) Hinsichtlich der Entwicklung der Hartgebilde des Mantels kann ich in allen wesentlichen Punkten die Resultate von Blumrich bestätigen, nach denen zwei Hauptmodi zu unterscheiden sind, je nachdem eine „Bildungszelle" allein resp. in erster Linie den Stachel liefert oder viele gleichartige Zellen denselben ausscheiden. Ich unterscheide folgende 3 Entwicklungsarten:

1. Mehrere Bildungszellen, unter denen keine sich durch besondere Grösse auszeichnet, finden sich bei den continuirlich weiter wachsenden Hartgebilden und treten meist in der Form eines gewöhnlichen Epithels auf, so z. B. bei den Riesenstacheln von *Acpl. echinata*, bei denen die am Rande der Einstülpung befindlichen Zellen sich zu den „Kappenzellen" differenziren und die Stachelkappe (A Taf. 1, 9 *k* und *kz*) erzeugen, ferner bei den grossen Kalkschuppen des *Enopl. niger* (A Taf. 12, 138), den Rückenschuppen von *Ch. olivaceus* und den grossen Rückenborsten der *Chaet. peruviana* (B Taf. 10, *a* und *a*[2]). Von discontinuirlichen Stacheln gehören meines Wissens nur die kleinen Rückenstacheln von *Acpl. echinata* (A Taf. 1, 11) hierher, bei denen die Bildungszellen erst den Stachel und dann den Chitinbecher liefern.

2. Eine grosse primäre Bildungszelle besteht am Anfange, später betheiligen sich auch benachbarte „secundäre Bildungszellen" am Aufbau. Dies ist der häufigste Fall, und er hat Gültigkeit für die überwiegende Mehrzahl der Hartgebilde. Die primäre Bildungszelle erzeugt den eigentlichen Kalkstachel und den Chitinbecher resp. den Becherschaft ganz oder zum grössten Theil. Die secundären Bildungszellen (meist in der Form von Fadenzellen) vervollständigen den Becher und liefern, wie es scheint, in vielen Fällen auch die Stachelmembran oder verdicken sie wenigstens, indem sie sich eng an den Kalkstachel anschmiegen. Wenn ein mehrtheiliger Ring oder ein Ringschaft vorhanden ist, so wird er stets von diesen secundären Zellen erzeugt. Als Beispiele nenne ich die ventralen Schuppenstacheln von *Acpl. echinata*, die Borstenstacheln von *Ton. fastigiata* (A Taf. 11, 119 *bost*", *bost*'), die

Pigmentstacheln von *Enopl. niger* (A Taf. 12, 136 *a*), bei denen sich deutlich erkennen lässt, dass die ersten Kalktheilchen in der primären Zelle selbst auftreten und erst später aus dieser herausrücken, die Bauchschuppen von *Ch. olivaceus* (B Taf. 2, 162), die Rückenschuppen von *Lep. cajetanus* (B Taf. 5, 209) und *Nutt. hyadesi* (B Taf. 8, 259, a und b), endlich die Rückenstacheln von *Cryptoplax oculatus* (C Taf. 15, 371 und 373), bei denen sich deutlich die Degeneration der primären Bildungszelle verfolgen lässt.

3. Die primäre Bildungszelle liefert allein das ganze Hartgebilde. Dieser Bildungsmodus scheint recht selten zu sein. Ich kenne ihn mit Sicherheit nur von 2 Arten, nämlich von den winzigen Becherstacheln und Bauchschuppen der *Ton. fastigiata* (A Taf. 11, 120) und von den kleinen braunen Rückenstacheln der *Chaet. peruviana* (B Taf. 10, 300 δ^1 und δ^2), in welchen Fällen die benachbarten Fadenzellen sich so wenig an den entstehenden Stachel hinanlegen, dass sie kaum an seinem Aufbau betheiligt sein können. Wahrscheinlich gehören auch die Rückenborsten von *Kath. tunicata* (C Taf. 13, 334) hierher, denn da dieselben aus einer fast homogenen Substanz bestehen, jeden Falls nicht deutlich fibrillär sind, so scheinen die Fadenzellen, welche sich an sie anschmiegen, an ihrem Aufbau nicht betheiligt zu sein.

Nach vollendetem Wachsthum rückt der Stachel oder die Schuppe, abgesehen von den oben geschilderten continuirlich weiter wachsenden oder persistirenden Hartgebilden, allmählich vom Epithel ab, indem er durch das Dickenwachsthum der Cuticula nach aussen bewegt wird. Hierbei trennt sich der Stachel entweder einfach von seinem Epithelpacket, oder er zieht von dem letzteren eine oder einige Zellen zu einem Epithelstrang aus. Der erstere Fall ist gar nicht so selten und kommt zuweilen auch dann vor, wenn der Chitinbecher mit einem deutlichen Zapfen endet, so dass demnach Blumrich (p. 433) sich im Irrthum befindet, wenn er allen Stacheln einen solchen „Plasmafaden“ zuschreibt. Im zweiten Falle besteht der Strang entweder nur aus einer Zelle und enthält nur einen Kern, oder seine Structur lässt auf einen mehrzelligen Bau schliessen. Deutlich einkernig ist z. B. der Strang bei den Dorsalschuppen von *Lep. medinae* (B Taf. 5, 209 *a*), und zwar hat sich wohl zweifellos die primäre Bildungszelle in derartigen Fällen verlängert. Die mehrzelligen Stränge müssen natürlich vornehmlich aus verlängerten secundären Bildungszellen bestehen. Häufig sitzen ihre Kerne nicht in dem Strang selbst, sondern bleiben innerhalb des Packets (B Taf. 8,

259 *rg*), und es ist dann sehr schwer, ihre Zahl festzustellen oder zu entscheiden, ob zwischen ihnen sich die primäre Bildungszelle noch befindet oder nicht. Bei *Cryptoplax oculatus* (C Taf. 15, 371) geht die primäre Bildungszelle nachweislich zu Grunde, so dass der Strang nur aus secundären Fadenzellen besteht, und ein ähnliches Verhalten scheint bei manchen andern Arten vorzuliegen, wie man daraus schliessen kann, dass der rundliche Kern jener Zelle auf spätern Stadien sehr oft vermisst wird. Doch bedarf dieser Punkt noch näherer Untersuchungen, ebenso wie das Verhalten der Stränge im Innern der Ringschäfte.

V. Die **Färbung der Rückenseite des Mantels** ist bekanntlich nicht nur bei den verschiedenen Arten sehr wechselnd und deshalb auch systematisch verwerthbar, sondern in geringem Maasse auch individuell variirend und vom Alter abhängig. Sie beruht auf fünf verschiedenen Ursachen, die einzeln oder combinirt wirken und den hellen Grundton, welcher durch die farblose oder schwach gelbliche Cuticula mit dem subepithelialen etwas durchscheinenden Cutisgewebe erzeugt wird, modificiren. Von diesen Ursachen sind nur die beiden ersten so allgemein verbreitet, dass sie als die eigentlichen Factoren der Mantelfärbung angesehen werden können, die übrigen kommen nur vereinzelt vor.

1. Die mit diffusem oder körnigem Pigment gefüllten Hartgebilde spielen die wichtigste Rolle bei der Mantelfärbung, namentlich bei allen lebhaft rothen und braunen Tönen. Unter den intensiver gefärbten Arten giebt es nur sehr wenige, bei denen dieses Moment nicht mitwirkt, und bei den Spiritusexemplaren gehen nicht selten alle Farben mit Ausnahme der Stachelpigmente verloren. So beruht die schwärzliche Färbung des Mantels von *Acpl. echinata* in conservirtem Zustande auf den sehr kleinen und dicht stehenden braunen Stacheln (A Taf. 1, 2 *st*), während der blaugrüne Farbstoff im Epithel des lebenden Thieres durch den Alkohol ausgezogen wird. *Ton. chilensis* hat im Leben einen tief schwarzen, in Alkohol einen fleischfarbenen Mantel, in dem man mit der Lupe die kleinen Stacheln als winzige braune Pünktchen erkennt. Als weitere Beispiele, bei denen die Mantelfärbung durch die Hartgebilde hervorgerufen wird, nenne ich: *Enopl. niger*, *Schizochiton incisus*, *Call. laevis*, *Call. puniceus*, *Isch. conspicuus*, *Cryptoplax oculatus* (die 2 schwarzen Rückenbinden).

2. In den Epithelzellen findet sich ein diffuser oder feinkörniger Farbstoff, der in einigen Fällen (*Acpl. echinata*,

Tonicien) durch Alkohol ausgezogen wird, in andern (*Lob. violaceus*, *Cryp. porosus*) beständig ist.

3. Intensive Pigmenteinlagerungen in der Cuticula finde ich nur bei *Kath. tunicata*, deren glänzend schwarze Mantelfarbe dadurch hervorgerufen wird, dass die Epithelzellen reichlich braune Körnchen nach aussen abscheiden (C Taf. 13, 334).

4. Bei *Lep. medinae* sind Farbstoffe unbekannten Ursprungs der Cuticula aufgelagert, und zwar schwarze in Punkten und Flecken, welche auch die hintersten Schalen mehr oder weniger bedecken, und gelbe Körnchen.

5. Andere Ursachen erzeugen bei *Cryptoplax oculatus* den hellen Ring, welcher zusammen mit einem schwarzen die 3 vordersten Schalen einfasst, nämlich erstens eine besonders schräge Stellung der Stacheln, wodurch das Licht intensiv reflectirt wird, und zweitens sehr durchsichtige Epithelpackete.

Nicht selten beobachtet man bei den Chitonen eine Querstreifung der Manteloberseite, indem hellere und dunklere Binden mit einander abwechseln, und zwar finde ich, dass wenn dieselben deutlich ausgebildet sind, die ersteren stets intersegmental, die letzteren segmental sich anordnen. Es spricht sich also hierin offenbar ein Einfluss der Schalengliederung aus, der nicht näher zu analysiren ist. Man kann nur sagen, dass die mit der Schalenbildung fast immer verbundene Pigmenterzeugung im Mantel auch nach aussen von den Schalen stattfindet. Dass sie auf den intersegmentalen Mantelstreifen fehlt, hängt vielleicht damit zusammen, dass diese Partien im eingerollten Zustande stark gepresst werden, was eine verringerte Blutzufuhr bewirken muss. Ausnahmen von dieser Regel sind mir persönlich nicht vorgekommen, wohl aber bildet Pilsbry in V. 14 auf tab. 19, fig. 74 einen *Isch. albrechti* ab, bei dem die dunklen Binden sehr deutlich sind, aber trotzdem zum Theil den Intersegmenten entsprechen. Jeden Falls aber sind solche Abweichungen äusserst selten. Die Querstreifung findet sich stets auch am Vorder- und Hinterrande des Mantels, woraus man einen Einwand gegen die eben gegebene Erklärung ableiten könnte. Aber die erste Schale und das Hinterfeld der letzten entsprechen, wie die Structurverhältnisse, die Schalenaugen und die durch die Schlitze hindurchtretenden Mantelgefässe beweisen, mehreren Seitenfeldern der mittlern Schalen, sind gleichsam ein Multiplum derselben, und deshalb müssen auch die von den Seitenfeldern ausstrahlenden dunklen Binden sich an den Endschalen in grösserer Zahl wiederholen. — Die Querstreifung des

Mantels zeigt sich nun entweder dauernd, d. h. in der Jugend wie im Alter, oder nur vorübergehend bei den Jugendformen. Im ersteren Falle kann sie ein constantes, allen Individuen zukommendes Merkmal sein (*Chaet. benavertei* B Taf. 2, 143) oder sie zeigt sich nur bei einzelnen Exemplaren und nicht immer mit gleicher Schärfe (*Isch. varians* B Taf. 2, 146—150, darunter 2 mit Querstreifung). Bei *Ton. fastigiata* sind einige Thiere quergestreift, gelbweiss und violettroth oder weiss und grau, die meisten aber besitzen einen gleichmässig graugrünen Mantel. Wer die Tafeln des PILSBRY'schen Werkes durchblättert, wird auf viele Arten mit sehr markanter Querstreifung stossen. Die vorübergehende Querstreifung jugendlicher Chitonen ist ebenfalls weit verbreitet. Als Beispiele nenne ich *Acpl. echinata* (A Taf. 1, 1), bei der die kleinen Rückenstacheln abwechselnd weisslich oder braun sind; *Tonicella marmorea*, bei welcher sie von 15 mm Länge ab verschwindet; *Chaet. peruviana* in den aus Iquique stammenden Exemplaren; *Chaet. fernandensis; Plax. setiger.* Ich deute diese Erscheinung im Sinne des biogenetischen Gesetzes, dass nämlich diese Arten früher dauernd Querstreifung hatten, aber jetzt im Begriffe stehen, sie einzubüssen.

Die Unterseite des Mantels der Chitonen entbehrt einer besondern, durch Pigmente bedingten Färbung, ein Beweis dafür, dass zu der Entstehung derselben der Reiz des Lichtes nothwendig ist. Ich kenne nur eine Ausnahme, *Cryp. porosus*, bei der die hellbraunen Ventralstacheln der Unterseite eine schmutzig gelbe Färbung verleihen. Bei Exemplaren von *Plax. setiger*, welche auf den Eisenstäben einer Landungsbrücke gesessen hatten, fand ich eine intensive rostrothe Färbung der Unterseite, die aber natürlich nur als eine zufällige Beigabe angesehen werden kann.

SIMROTH (1894, p. 270) behauptet: „ein normaler Farbenwechsel hängt mit den Zuständen des Hungers und der Sättigung zusammen, mit der Färbung der Leber und des Blutes". Mir ist ein solcher Farbenwechsel nie aufgefallen, und da eigentliche Chromatophoren fehlen, so wüsste ich auch nicht, wie sich derselbe einigermaassen rasch vollziehen sollte.

Eine ausgesprochene Schutzfärbung des Mantels, d. h. eine auffallende Uebereinstimmung desselben mit der Bodenfärbung, habe ich an den chilenischen Arten nicht wahrgenommen. Unter diesen giebt es aber einige Species, namentlich *Plax. setiger*, welche sich eines solchen Schutzes dadurch erfreuen, dass sie fast regelmässig mit Algen überwachsen sind. A. WALTER fand hingegen an

der Murmanküste weisse und rothe Chitonen, welche immer nur auf ebenso gefärbten Kalkalgen sich aufhielten. Er schreibt darüber[1]: „Die allerschönsten und constantesten Anpassungen weist aber der kleine Chiton auf. Die rothen stammen ausnahmslos von rothen Kalkalgen, die weissen von weissen Kalkalgen oder aus den weissen leeren *Saxicava*-Schalen. Ich habe selten so hartnäckig genaue Anschmiegung gesehen." Nach PFEFFER (ibid. Anm.) handelt es sich hier um 3 Chitonenspecies, um die beiden rothen *Boreochiton ruber* und *marmoreus* und um den weissen *Lophyrus albus*.

VI. Die **Breite und Dicke des Mantels** variirt bei den verschiedenen Species der Chitonen sehr erheblich und wird dadurch zu einem wichtigen systematischen Hülfsmittel. Da bei den Embryonen des *Call. viviparus* (B Taf. 9, 278) und bei den zur kriechenden Lebensweise übergegangenen ganz jungen Individuen von *Chiton polii* PHIL. (*Nuttalina cinerea* POLI) und *Isch. magdalenensis* nach den Untersuchungen von KOWALEVSKY und HEATH die Rückenfläche des Mantels äusserst schmal ist und erst ganz allmählich in die Breite wächst, so kann man vermuthen, dass die Stammformen der Chitonen ebenfalls einen sehr schmalen Mantel besessen haben. Hiermit stimmt gut überein, dass die Lepidopleuriden und Ischnochitonen, welche in vielen Organsystemen primitive Verhältnisse bewahrt haben, auch durchgängig einen im Vergleich zur Schalenbreite wenig entwickelten Mantel aufweisen, während umgekehrt alle Species mit sehr breitem Mantel oder gar solche mit innerer Schale auch in andern Organen auf eine hohe Differenzirungsstufe hindeuten. Bei der phyletischen Weiterentwicklung der Chitonen hat demnach der Mantel immer mehr an Ausdehnung gewonnen, während das Tegmentum der Schale in gleichem Maasse abgenommen hat. Um nun verschiedene Arten in dieser Hinsicht mit einander vergleichen zu können, thut man gut, die Mantelbreite in der Mitte des Körpers, neben der 4. oder 5. Schale, zu messen, indem die Breite der anstossenden Schalenhälfte als Einheit angenommen wird, denn man vermeidet auf diese Weise Irrthümer, welche sich aus der verschiedenen Wölbung der Schale (Kielwinkel) ergeben. Die Mantelbreite lässt sich natürlich nicht ganz genau ermitteln, da sie etwas von der Blutfüllung resp. der

[1]) PFEFFER, G., Die Fauna der Insel Jeretik, Port Wladimir, an der Murmanküste, in: Jahrb. Hamb. wiss. Anstalten V. 7. 1889. p. 6.

Musculatur abhängt. In der folgenden Liste sind die Arten so geordnet, dass die Mantelbreite allmählich zunimmt.

Lep. cajetanus $^1/_4$
Lep. medinae etwas über $^1/_4$
Isch. imitator $^1/_3$
Ch. cumingsi $^1/_3$
Chaet. fernandensis $^1/_3$
Isch. conspicuus $^1/_2$
Ch. granosus etwas über $^1/_2$ ($=^5/_9$)
Chaet. peruviana $^3/_4$
Enopl. niger $^4/_5$
Plax. setiger $^7/_8$
Ton. chilensis 1
Acpl. echinata $1^1/_4$
Acanthoch. fascicularis $1^3/_4$
Schizoch. incisus ca. 2
Lobopl. violaceus etwas über 2
Kath. tunicata „ „ 4
Cryptoplax oculatus neben Schale 4
etwas über 7

An diese letztern Arten schliessen sich solche, bei denen die Tegmenta so klein geworden sind, dass sie aus winzigen Mantellöchern hervorschauen. *Amicula vestita* (C Taf. 14, 349) besitzt diese Löcher auch im Alter (*teg*).

Bei *Crypt. porosus* (C Taf. 14, 340) sind die Tegmenta in der Jugend noch sichtbar, später aber legen sich die Lippen der Mantellöcher so an einander, dass jene verdeckt werden. Dieser Zustand leitet über zu *Am. pallasi*, welche im Alter die beiden letzten Mantellöcher schliesst, während endlich bei *Cryptoch. stelleri* deutliche Mantellöcher nach HEATH nur in der Jugend vorhanden sind, später aber vollständig verschwinden. Bei *Han. hanleyi* schwankt die Mantelbreite, je nach der Grösse des Individuums, zwischen $^1/_2$—$^3/_4$, indem der Mantel rascher wächst als die Schale. Ist der Mantel schmal, so steht seine Rückenfläche steil, fast senkrecht zur Unterlage (B Taf. 5, 197 von *Han. hanleyi*, B Taf. 9, 276 von *Callist. viviparus*), während der Winkel der Mantelkante im Allgemeinen um so flacher wird, je mehr sich der Mantel ausdehnt. Dies gilt jedoch nur für die Arten mit gut entwickelten Schalen, denn sobald der Mantel sich nach innen ausbreitet und die Schalen mehr oder weniger überwächst, vermehrt sich auch seine musculöse und bindegewebige Innensubstanz so erheblich, dass der stark gewölbte Rücken an den Seitenkanten steil abfällt. Beispiele hierfür sind *Crypt. porosus* (C Taf. 14, 340), *Am. vestita* und besonders *Cryptoplax* (C Taf. 15, 377).

Obwohl die Tendenz, mit zunehmender Körpergrösse den Mantel zu verbreitern, sich bei fast allen Familien der Chitonen nachweisen lässt, so kommt es dennoch nur bei den Acanthochitiden zu einer annähernden oder vollständigen Ueberwachsung der Schale. Erheblich breit wird der Mantel unter den Lepidopleuriden bei

Microplax unter den Liolophurinen, bei *Schizochiton* und bei allen Cryptoplaciden.

VII. **Einige Eigenthümlichkeiten des Mantels**, welche bei bestimmten Gattungen beobachtet werden, mögen hier folgen. Bei *Schizochiton incisus* Sow. und *Lorica volvox* Reeve besitzt der Mantel am hintern Körperende einen tiefen Schlitz, welcher ihn fast vollständig spaltet, so dass beide Mantelseiten nur durch eine sehr schmale Brücke zusammengehalten werden. Dieser „Afterschlitz", welcher offenbar das Ausstossen der Faecalien erleichtert und in so fern analog ist dem Mantelloche der Fissurellen und dem Mantelschlitze der Pleurotomarien und Haliotiden, hat auch auf den Hinterrand der letzten Schale in der Form einer tiefen Einkerbung eingewirkt.

In der Gattung *Placiphorella*, von der nach Pilsbry 4 oder 5 Arten bekannt sind, und bei *Placophoropsis atlantica* Verrill et Smith läuft der Mantel nach vorn zu in eine grosse und breite Kopfkappe aus (C Taf. 12, 321 und 322 von *Placiph. stimpsoni*), welche in der zuerst genannten Gattung ebenso wie auch der übrige dorsale Manteltheil besetzt ist mit eigenthümlichen stacheltragenden Sinnesorganen. den Cirren (*cir*). Bei *Placiph. velata* Carp. ist diese Kappe, soweit man nach Pilsbry's Abbildung darüber urtheilen kann, noch verhältnissmässig schmal, aber bei den übrigen Arten ist sie ungefähr so lang wie die 3 oder 4 vordersten Schalen zusammen und fast doppelt so breit wie die breiteste Schale. Eine solche Bildung ist nur möglich bei Thieren, welche sich nicht gegen eine intensive Wasserbewegung zu schützen haben. Alle hierher gehörigen Arten stammen daher (soweit Notizen über die Lebensweise überhaupt vorliegen) nicht aus der Gezeitenzone, sondern aus tieferem, ruhigem Wasser: *Placiph. stimpsoni* aus 25, *blainvillei* aus 17, *Placoph. atlantica* aus 122—640 Faden. Die Cirren (C Taf. 12, 324) haben eine gewisse Aehnlichkeit mit den Fasersträngen der Aestheten, denn sie bestehen, wie diese, aus fadenförmigen Epithelzellen, welche Becherschaft-Stacheln erzeugen, an ihrer Basis von Nerven versorgt und allseitig von einer dicken Cuticula umhüllt werden. Auf die eigenthümlichen „Tentakeln", welche bei *Placiphorella* und *Placophoropsis* an der vordern verbreiterten Zone der Lateralfalte ansitzen, komme ich weiter unten zurück.

B. Die Schalen.

Schichtung der Schalen. Für das blosse Auge besteht jede Schale eines Chiton aus 2 Portionen, dem äussern Tegmentum und dem innern Articulamentum. Thiele (1892) hat dieselben auf Schliffen studirt und an jeder eine doppelte Schichtung beobachtet, so dass er folgende 4 Lagen unterscheidet: Periostracum, Tegmentum, Articulamentum, Hypostracum; nur die beiden erstern werden von den Aestheten durchzogen. Ich habe an einer Species, *Call. puniceus* (B Taf. 10, 292), die entkalkten Schalen näher untersucht und 4 deutliche Schichten innerhalb des ästhetenführenden Tegmentums gefunden. Zu äusserst liegt eine dünne Membran, welche wahrscheinlich nur aus organischer Substanz besteht, das Periostracum (*postr*). Bei dem nahe verwandten *Call. laevis* ist diese Schicht ungewöhnlich dick (B Taf. 10, 286, *postr*). Unter ihr liegt das Suprategmentum (*suprateg*), welches sehr viel Kalksalze, aber wenig organische Substanz enthält, welch letztere nach der Entkalkung entweder in senkrechten Lamellen zurückbleibt oder bei manchen Arten so spärlich entwickelt ist, dass sie überhaupt nicht weiter nachweisbar ist. Diese Zone erscheint auf den Schnitten dann als ein leerer, nur von den Aestheten durchzogener Spaltraum. Es folgt nach innen das Tegmentum s. str. (*teg*), welches viel organische Substanz mit diffusem rothen (oder bei andern Arten anderweitigem) Pigment enthält, und endlich an den dicken Wülsten unter den Diagonallinien noch das Subtegmentum (*subteg*), welches so kalkreich ist, dass nach der Behandlung mit Säuren die geringen organischen Reste auf senkrechte Lamellen zusammenschrumpfen. Da hierzu noch die 2 Schichten des Articulamentums kommen, so kann eine Chitonenschale im Maximum bis zu 6 verschiedene Lagen aufweisen.

Das Pigment, welches die **Schalenfärbung** hervorruft, tritt in einer zweifachen Anordnung auf, in der organischen Grundsubstanz als gelber, brauner, rother oder grünlicher diffuser Farbstoff oder in den Aestheten und in deren Fasersträngen. Bei *Isch. keili* z. B. sitzt das grünliche Pigment stellenweise nur in den letztern, während es an andern Regionen auch die eigentliche Substanz des Tegmentums durchsetzt und hier mit einem braungrauen Farbstoff gemischt sein kann. Bei *Chaet. peruviana* ist die ganze Schale farblos bis auf die äusserste, ein Viertel der Dicke einnehmende Zone des Tegmentums.

welche von einem gelben diffusen Farbstoff erfüllt ist. Schalentheile von schmutzig brauner Farbe besitzen einen scholligen Ueberzug, welcher vielfach die Aestheten verdeckt und daher wohl schwerlich von dem Thiere selbst herrührt, sondern vermuthlich von Diatomeen, Rhizopoden oder andern Inquilinen gebildet wird. Bei Jugendformen bis zu 15 mm Länge findet sich in den Aestheten und Fasersträngen ein diffuser grüner Farbstoff, welcher der Schale einen grünlichen Grundton verleiht, später aber wieder verschwindet und dadurch eine Umfärbung bewirkt; nur bei der von mir beschriebenen *var. australis* erhält er sich bis ins Alter hinein. *Enopl. niger* weist 2 Pigmentzonen in der Schale auf; das Periostracum ist schwarzbraun und bedingt die dunkle Färbung unversehrter Schalen, alles übrige des Tegmentums ist rothbraun, rostfarbig, weshalb verletzte Partien viel heller erscheinen als intacte. Eine noch nicht aufgeklärte Erscheinung wird an manchen Lepidopleuriden (*Lep. cancellatus, asellus, medinae*) beobachtet, nämlich ein schwarzer Ueberzug, welcher sich abkratzen lässt und daher vielleicht aus dem Bodenschlamm stammt. Er bedeckt bei *Lep. medinae* fast immer die letzte Schale und meist auch die vorletzte zum grössten Theile, während er an den 6 vordern Schalen vornehmlich auf den Seitenfeldern auftritt. Geringe Quantitäten desselben finden sich auch auf dem Mantel, und nur bei ganz jungen Thieren fehlt er vollständig. Bei den ältern findet er sich so constant und nimmt einen solchen Antheil an der Gesammtfärbung, dass man ihn in die Speciesdiagnose aufnehmen müsste, obwohl er zweifellos nicht von dem Thiere selbst erzeugt wird.

Schizochiton incisus besitzt eine Eigenthümlichkeit, welche mir bei keiner andern Art begegnet ist: das Tegmentum ist ganz durchsetzt von kleinen Vacuolen, lufthaltigen Räumen, welche bis zu 300 μ breit werden können und vielleicht dadurch von Nutzen sind, dass sie das Gewicht herabsetzen.

Alle Chitonenschalen sind im Laufe der individuellen Lebensdauer mannigfachen Veränderungen ausgesetzt, welche theils normalen, theils pathalogischen Charakters sind und welche als **Altersveränderungen** im Folgenden zusammengefasst werden sollen.

1. Aenderungen der Schalenfärbung während des Wachsthums nicht selten. Jugendformen haben häufig eine besonders helle Schale, was sich bei den Erwachsenen darin ausspricht, dass die Spitze des Kielfeldes heller als die seitlichen Regionen gefärbt ist. Bei *Enopl. niger* bis zu 25 mm Länge können auf jeder

Schalenhälfte 2 gelbweisse Binden vorhanden sein, welche später nicht mehr fortgesetzt werden. *Ton. chilensis* bis zu 25 mm Länge ist oft über und über gescheckt, indem sich gelbbraune, rothbraune und weissliche Streifen in einander schieben, während die später hinzuwachsenden Theile plötzlich gleichmässig dunkelbraun werden. Die erwachsenen Thiere haben in Folge dessen meist ein ziemlich scharf umgrenztes Feld am Apex jeder Schale.

2. Verfärbungen, d. h. Umfärbungen an derselben Stelle der Schale, werden in einigen Fällen beobachtet. Bei *Acpl. echinata* haben die Warzen ganz kleiner Thiere eine blaugrüne Färbung, welche bei ca. 45 mm Länge mit wenigen Ausnahmen verloren gegangen ist. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine optische Farbe, welche verschwindet, wenn die Structur der Warzen sich an ihrer Oberfläche ändert, etwa durch eine geringfügige Abreibung.

Jugendliche Exemplare von *Ton. fastigiata* bis zu 2 cm Länge besitzen sehr häufig kleine weisse Flecke auf der Aussenhälfte der Schalen, welche später aus unbekannten Gründen verschwinden. Bei *Chaet. peruviana* liegt, wie oben erwähnt wurde, die Ursache der Umfärbung darin, dass der grünliche Farbstoff der Aestheten und Faserstränge später verschwindet und das gelbe Pigment der obersten Schicht des Tegmentums dann allein zur Wirkung kommt.

3. Sculpturveränderungen in Folge des Wellenschlages sind an den Chitonen der Gezeitenzone nicht selten. Bei *Acpl. echinata* verschwinden im Alter die Warzen und Linien allmählich vollständig, ebenso bei *Ton. chilensis* die Längslinien und die Knötchen von 55 mm Länge an. *Enopl. niger* verliert die Furchen, und aus den Schalenaugen wird die Linse herausgewaschen, und bei *Ch. granosus* wird die Schalenoberfläche mehr oder weniger geglättet. Junge Thiere von *Plax. setiger* haben eine Kiellinie auf der hintern Schalenhälfte, welche später verschwindet. Sie besitzen auf allen Schalen mit Ausnahme der zwei letzten einen deutlichen Schnabel, welcher später abgerieben wird, ebenso wie die Rippen der ersten Schale und die Diagonallinien der übrigen. Solcher Beispiele liessen sich noch viele anführen, denn man macht immer wieder die Erfahrung, dass die Sculpturen nur an jüngern Schalen deutlich sind, mit dem Alter aber verwischt werden und häufig ganz schwinden. Einzelne Arten freilich machen hiervon eine Ausnahme; ihre Schalensubstanz scheint so fest zu sein, dass die Sandkörnchen und Steinchen, welche durch die Wellen gegen die Schale geworfen werden, ihr nichts anhaben können. So zeigen z. B. *Ch. cumingsi* und *barnesi* sehr con-

stante Sculpturverhältnisse, obwohl sie ebenfalls in der Gezeitenzone leben.

4. Zerstörungen der oberflächlichen Schalenschichten sind bei grössern Chitonen eine sehr häufige Erscheinung, ja bei manchen Arten sogar die Regel, nämlich bei solchen, welche nur in heftiger Brandung die volle Grösse erreichen. Der Wellenschlag und Ectoparasiten vereinigen sich zu gemeinsamem Angriff, und zwar leiden am meisten die am höchsten gelegenen Schalentheile, die Kielfelder, offenbar weil sich am Apex die zuerst gebildete und daher mit dem dünnsten Periostracum bedeckte Region befindet. Von hier aus greift die Zerstörung immer weiter nach aussen um sich. Grosse Thiere von *Acpl. echinata* verlieren oft ein Drittel der ganzen Schalenoberfläche, und in der Magellanstrasse sammelte ich Exemplare von *Plax. setiger*, welche die Oberfläche aller Schalen bis auf einen schmalen Aussensaum vollständig verloren hatten. Die augentragenden Species büssen auf diese Weise einen Theil ihrer Sehorgane, alle Arten zahlreiche Aestheten ein. — Die durch Inquilinen verursachten Zerstörungen sind sehr mannigfaltig. Am verbreitetsten sind Pilzmycelien, welche sich mit Vorliebe in den Canälen der Aestheten ansiedeln, dann folgen bohrende Anneliden und Bryozoen, welche die Schalen siebartig durchlöchern können. Bei *Ch. magnificus* leidet die Sculptur oft sehr unter *Balanus*- und *Verruca*-Arten, von denen die letztern oft die ganze oberflächliche Kalkschicht zerstören. Die Schalen werden zuweilen siebartig durchfressen von weichhäutigen Cirripedien, welche in die Nähe von *Cryptophialus* und *Kochlorine* gehören. Die Schalen von *Enopl. niger* tragen nicht selten eine oder mehrere scharf umgrenzte ovale Gruben, in denen je eine *Acmaea parasita* sitzt. Diese seichten Aushöhlungen entsprechen genau den Schalenumrissen der Schnecke, doch vermag ich nicht anzugeben, ob der Gehäuserand der Schnecke selbst wie eine Feile hin und her bewegt wird, oder ob etwa die Drüsen des Mantelrandes ein säurehaltiges Secret entleeren.

Differenzirungsstufen der Schalen. Obwohl die Schalen in der Grösse, Form, dem Verhältniss von Tegmentum zu Articulamentum, der Pigmentirung und Sculptur von Art zu Art und Gattung zu Gattung sehr erheblich differiren können, so lassen sich tiefere Unterschiede, welche zugleich den Werth phyletischer Differenzirungsstadien haben, nur in geringer Zahl nachweisen. Wie Pilsbry in seiner vortrefflichen Bearbeitung der Systematik der Chitonen zuerst angedeutet hat, kommen folgende drei Stufen vor.

I. **Das Lepidopleurusstadium:** Insertionsplatten fehlen, oder wenn sie vorhanden sind, so besitzen sie keine Schlitze. Hierher gehören nur die im Flachwasser und in der Tiefsee heimischen Lepidopleuriden und ferner alle paläozoischen Chitonen.[1] Auf dieser Stufe ist die Verbindung von Schale und Mantel relativ locker, weil der Aufenthalt im ruhigen Wasser keine Zerrungen dieser Theile veranlasst.

II. **Das Ischnochitonstadium:** Alle Schalen (ev. mit Ausnahme der letzten) besitzen Insertionsplatten mit glatten oder höchstens schwach gefurchten Aussenflächen und mit einem oder mehreren Schlitzen, durch welche „Zähne“ gebildet werden. Hierhin gehören die Ischnochitoniden und alle sich von ihnen ableitenden Familien, die Mopaliiden, Acanthochitiden, Cryptoplaciden. Durch die Schlitze wird eine festere Verbindung zwischen Schale und Mantel hergestellt, und die ev. auftretenden seichten Rillen an der Aussenseite der Zähne dienen demselben Zwecke. Diese Furchen finden sich daher namentlich an den grössern, in der Brandung lebenden Arten, wie z. B. *Mopalia muscosa* und *Plax. setiger*, während der grosse, aber unter Steinen lebende *Isch. alatus* glatte Insertionsflächen behalten hat. Die Acanthochitiden wenden ein anderes Mittel an, um das günstige Gebiet der Gezeitenzone zu erobern: sie überwachsen mehr oder weniger die Schalen mit dem Mantel und erreichen so denjenigen Grad einer festen Verbindung dieser Theile, den der Wogenanprall erheischt. Die Zahl der Schlitze ist immer am grössten an den beiden Endschalen, weil die erste keine Suturalplatten (Apophysen) zu ihrer Befestigung besitzt und auch nicht von einer andern Schale theilweise überdacht wird, und weil die letzte in Folge der besondern Bewegungen, welche das hintere Mantelende beim Ausstossen der Zeugungsstoffe und Defaeciren ausführt und in ihrer Eigenschaft als Schlussstück der ganzen Serie eine innige Verbindung mit den Weichtheilen nöthig hat.

Um jene Bewegungen zu erleichtern, verkleinern die Mopaliiden und *Acantochites* die hinterste Schale und verschmälern gleichzeitig den hintersten Mantelrand (C Taf. 12, 321). Für die letzte Kalkplatte genügen dann einfachere Befestigungsmittel, wie sie durch die

[1]) Auch die kürzlich in: Z. deutsch. geolog. Ges. 1900 p. 9—14 von JAEKEL aus dem untern Muschelkalk von Rüdersdorf beschriebene *Trachypleura triadomarchica* besass noch keine Schalenschlitze.

Suturalplatten gegeben sind, so dass die Schlitze alle oder bis auf ein Paar verschwinden. Die Insertionsplatten bilden dann entweder eine niedrige schmale Kante (*Acanthochites*) oder einen verdickten Callus (Mopaliiden). Als weitere Hülfsmittel für jene Entleerungen bildet sich bei *Mop. muscosa* und *Plax. setiger* eine seichte mediane Manteleinbuchtung und ferner bei diesen beiden Arten und bei *Plac. stimpsoni* (C Taf. 12, 322) ein dreieckiger Ausschnitt im Vereinigungspunkt der Lateralfalten. — Die Cryptoplaciden sind lehrreich, weil bei ihnen Tegmenta und Articulamenta gleichmässig verkleinert worden sind, während bei den mehr oder weniger überwachsenen Schalen der Acanthochitiden nur die erstern verkümmern. In jener Familie sind nun alle Schalen mit Ausnahme der ersten ohne Schlitze, so dass die Suturalplatten nicht von den Insertionsplatten getrennt sind. Auch sind diese relativ klein zur Grösse der Tegmenta. Dass die erste Schale die Schlitze bewahrt hat, erklärt sich aus ihrer Stellung und daraus, dass sie (wie auch die zweite) grösser ist als die übrigen Kalkplatten (C Taf. 14, 353). Da durch die Schalenschlitze auch Nerven und Blutgefässe hindurchtreten, könnte man vermuthen, dass ihre Zahl von der Grösse des Mantels abhinge und sich vermehrte in demselben Maasse, als das Innervations- und Ernährungsbedürfniss sich steigerte. Im Allgemeinen existirt nach meiner Meinung eine solche Correlation nicht, denn wir finden, dass dort, wo der Mantel in der Regel am schmalsten ist, nämlich am Vorder- und Hinterrande, die meisten Schlitze sich finden, und dass ferner z. B. *Isch. alatus* trotz des sehr schmalen Mantels viele, *Cryptoplax* hingegen trotz des enorm verdickten Mantels fast keine solche Einschnitte aufweist.

III. **Das Chitonstadium:** alle Schalen (ev. mit Ausnahme der letzten) mit Insertionsplatten, deren Aussenflächen dicht mit Falten besetzt sind, so dass sie wie gekämmt erscheinen. Hierher gehört nur die Familie der Chitoniden, deren Repräsentanten fast ausschliesslich Bewohner der Gezeitenzone sind. Die Zahlen der Schlitze in den beiden Endschalen ist meist ungefähr gleich und nicht selten gross, bei *Enoxoch. nobilis* z. B. ca. 25. Diese Art lebt vermuthlich in wildester Brandung, denn nicht nur die hohe Zahl der Insertionszähne deutet hierauf hin, sondern auch der Umstand, dass auf jedem Zahn die Rinnen zwischen den Falten durch niedrige Querjoche in Gruben zerlegt sind, wodurch eine stark zerklüftete, für den Muskelansatz äusserst günstige Fläche geschaffen wird. — Auch auf diesem Stadium haben sich, wie bei dem vorigen, Einrichtungen bei manchen Arten

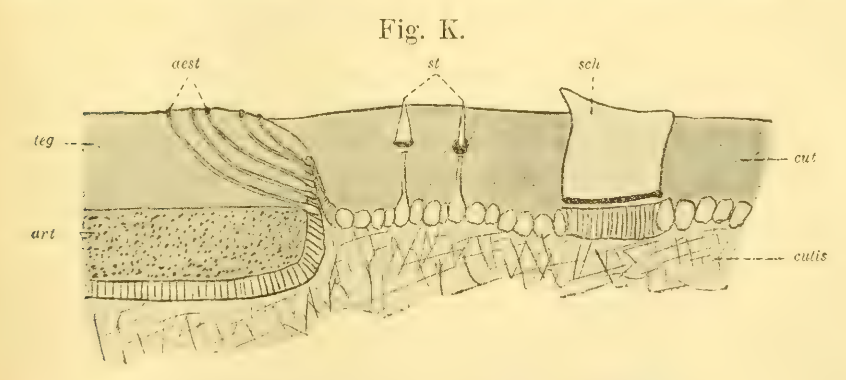
entwickelt, welche dem hintersten Mantelrande eine erhöhte Beweglichkeit gestatten, indem die Insertionsplatten der letzten Schale sich verkürzen, also weniger tief in das Gewebe eingreifen oder endlich bei fast allen Liolophurinen bis auf einen rundlichen Wulst ohne Zähne rückgebildet werden. Bei *Acpl. echinata* besitzt die letzte Schale nur noch 1 oder 2 sehr kleine mediane Schlitze an einer niedrigen, dicken, dicht gekämmten Insertionsleiste. Der tiefe anale Mantelschlitz von *Schizoch. incisus* (A Textfigur F p. 224 bei *an*) hat den Hinterrand jener Schale stark eingedrückt, ohne aber die Zähne zu beeinflussen. Hier ist also dasselbe Ziel, den Austritt der Fäcalien zu erleichtern, durch Veränderung der Form der Schale erreicht worden. Bei den übrigen Liolophurinen (*Lorica*, *Liolophura*, *Enoplochiton*, *Onithochiton*) sind alle Zähne verschwunden, und nur die verhältnissmässig grossen Suturalplatten geben der Schale den nöthigen Halt.

Aus dem Gesagten folgt, dass die phyletische Entwicklung der Schalen in erster Linie abhängt von der Lebensweise. Das *Lepidopleurus*stadium entspricht dem ruhigen, das *Ischnochiton*stadium dem wenig bewegten Wasser, während die tobenden Fluthen der Brandung einerseits die höchste Stufe der Schalendifferenzirung hervorriefen, andererseits manche Formen des 2. Stadiums zwangen, ihren Mantel weit über die Schalen auszubreiten, um auf diese Weise die Kalkplatten genügend zu befestigen. Ferner ist die letzte Schale nicht selten erheblich modificirt worden durch Verkleinerung der Gesammtgrösse oder Rückbildung der Insertionsplatten, um dem Hinterrande des Mantels eine erhöhte Beweglichkeit zu verleihen, welche den Austritt der Fäces und Genitalproducte erleichterte. Die bohrende Lebensweise hat bei den Cryptoplaciden zu einer gleichmässigen Verkleinerung der Tegmenta und Articulamenta geführt, während durch eine Ueberwachsung des Mantels in andern Familien nur eine Rückbildung der Tegmenta bewirkt wird. Das Auseinanderrücken der Schalen bei den Cryptoplaciden ist gleichfalls als eine Anpassung zu deuten, da die Thiere hierdurch biegsamer werden und in unregelmässig hin und hergebogene Canäle des Korallengesteins einzudringen vermögen.

Ueber das morphologische Verhältniss, welches zwischen der Mantelcuticula mit ihren Stacheln und den Schalen besteht, gehen

die Ansichten der Autoren weit aus einander, und es scheint mir zur Zeit auch nicht möglich zu sein, die Homologien völlig klar zu erkennen. Abgesehen von VAN BEMMELEN (1882), welcher in seiner „Proefschrift" die Mantelschuppen dem Tegmentum homolog setzt, weil er sie irrthümlicher Weise als etwas Zusammenhängendes betrachtet, sind alle Forscher — FISCHER (1887 p. 876), BLUMRICH (1891), THIELE (1892 p. 241) — darüber einig, dass die Mantelcuticula nur mit dem Tegmentum verglichen werden kann, mit dem sie in der oberflächlichen Lage, dem Reichthum an organischer Substanz (Pigment) und darin übereinstimmt, dass sie von Epithelverlängerungen durchsetzt wird. Strittig bleibt vornehmlich die Auffassung des Articulamentums, welches von FISCHER als Homologon der Schale der übrigen Gastropoden angesehen wird, während es nach BLUMRICH und GEGENBAUR (Grundriss der vergleichenden Anatomie, 2. Aufl., Leipzig 1878, p. 349) durch Verschmelzung resp. stärkere Entfaltung schuppenförmiger Stacheln [1]), nach THIELE als eine Neubildung eigner Art in Folge von Muskelzug entstanden sein soll. Dabei nehmen sowohl BLUMRICH wie THIELE an, dass die Aestheten aus den Protoplasmasträngen nach aussen gerückter Stacheln hervorgegangen sind. Die beistehende Textfigur lässt er-

Fig. K.



Schematischer Querschnitt durch Schale und Mantel.
aest Aesthet. *st* Stachel. *sch* Schuppe. *cut* Cuticula. *teg* Tegmentum. *art* Articulamentum.

kennen, dass sich die eigenartigen Tastorgane der Schalen in der That auf nichts anderes als auf die durch das Abrücken der Stacheln verlängerten Epithelpackete zurückführen lassen, falls man es nicht

[1]) GRAY (1848) vertritt eine ähnliche Auffassung. Er hält die Stacheln und Schuppen für „rudimentäre Schalen".

vorzieht anzunehmen, dass diese Gebilde zwar gleichzeitig entstanden, aber von vorn herein ihre charakteristischen Eigenschaften und Unterschiede besassen. Die sich aus jener Auffassung ergebenden Homologien sollen im Einzelnen in dem Capitel über die Aestheten besprochen werden, da sie ebenfalls grössten Theils strittig sind. Während nun ein Theil der Stacheln sich in diese Sinnesorgane verwandelte und das Tegmentum durchsetzte, konnten die grössern Hartgebilde (Schuppen) zum Articulamentum verschmelzen. Dieses letztere braucht daher nicht nothwendiger Weise eine Neubildung zu sein, und THIELE's Einwand, dass sich die Stacheln nicht gleichzeitig in Aestheten und in ein Articulamentum verwandeln konnten, ist nicht stichhaltig, denn wir sehen zu häufig in derselben Mantelcuticula sehr verschiedenartige Hartgebilde neben einander, die doch ohne Zweifel von einer Grundform abstammen. Ueber die ontogenetische Entstehung des Articulamentums liegen zur Zeit noch keine Angaben vor; nur das folgt aus den Beobachtungen von HEATH (1899, p. 66) sicher, dass es später als das Tegmentum auftreten muss, und da das unter ihm gelegene Epithel immer einfach und nicht in Papillen oder Packete gesondert ist, so wird es sehr wahrscheinlich sofort als eine continuirliche Kalkplatte auftreten, wie ja denn auch das Wachsthum am Rande ein einheitliches ist. Die Ontogenie wird also sehr wahrscheinlich keine directe Bestätigung der Verschmelzungstheorie erbringen. Auf weitere Eröterungen lasse ich mich nicht ein, weil möglicher Weise die Tendenz zur Kalkabsonderung sich von Anfang an am Rücken anders äusserte als am Mantel, so dass überhaupt keine Homologien, sondern Homoiologien (siehe Cap. X, Abschnitt 4, Aestheten, am Schluss) zwischen beiden vorliegen würden. Die ganze Discussion lässt sich demnach gegenwärtig noch nicht zu einem befriedigenden Abschluss führen. Desgleichen schwebt die Behauptung, das Articulamentum sei der Schale der Gastropoden homolog, völlig in der Luft, denn nichts spricht dafür, dass diese ursprünglich auch mit einem Tegmentum bedeckt gewesen sei oder dass die Stammformen der Chitonen bloss das Articulamentum besassen.

C. Die Lateralleiste und der Laterallappen.

Die Unterseite des Mantels erhebt sich an der Grenze gegen die Kiemenrinne zu in der Regel zu einem niedrigen Längswulst, der Lateralleiste oder Lateralfalte (A Taf. 5, 44 *lf.*), deren

Aussenfläche die ersten Anfänge der ventralen Mantelcuticula mit ihren Schuppen trägt. Da sie, wie schon Reincke (p. 306) wusste, viele Blutlacunen umschliesst, so hängt ihre Höhe am lebenden Individuum wie am conservirten Material sehr von dem jeweiligen Füllungszustande ab, und erst das Studium einer Anzahl von Exemplaren gestattet ein Urtheil darüber, ob diese Bildung wirklich bei einer Art fehlt. Meistens schwillt die Falte neben oder hinter den letzten Kiemen zu einem Laterallappen (A Taf. 5, 44 *llp*) an, während sie im Umkreise der Kopfscheibe und hinter dem After sehr niedrig wird. Der Lappen und die Leiste sind zwar zuweilen in ihrer Grössenentwicklung von einander unabhängig, denn es kommt vor, dass eine hohe Falte keinen Laterallappen besitzt (*Acpl. brevispinosa, Nutt. hyadesi*) oder dass eine niedrige Falte in einen gut entwickelten Lappen ausläuft (*Schizoch. incisus* A Textfig. F p. 224), aber in der Regel nimmt die Grösse des einen mit der Grösse der andern zu. Ich unterscheide folgende Fälle:

1. Falte und Lappen fehlen, oder sie sind so niedrig, dass sie nicht sicher als besondere Bildungen erkannt werden können. Hierher: *Han. hanleyi, Lep. asellus* und *medinae, Call. laevis* und *puniceus.*

2. Die Falte ist niedrig, der Lappen fehlt: *Enopl. niger; Isch. keili, alatus, conspicuus; Kath. tunicata.*

3. Falte gut entwickelt, der Lappen fehlt: *Acpl. brevispinosa, Lep. cajetanus, Tonicella marmorea, Nutt. hyadesi, Plax. setiger, Lob. violaceus, Cryp. porosus, Am. vestita, Isch. punctulatissimus, Ac. fascicularis.* Bei *Ch. cumingsi* und *granosus* ist der Lappen zuweilen eben angedeutet.

4. Falte und Lappen niedrig: *Tonicia*-Arten, *Chaet. fernandensis, Trach. cinereus.*

5. Falte und Lappen gut entwickelt: *Acpl. echinata, Ch. magnificus, olivaceus, subfuscus, Chaet. benaventei.* Bei *Ch. olivaceus* findet sich die Eigenthümlichkeit, dass der Lappen in doppelter Form auftritt, nämlich entweder, wie gewöhnlich, in der Ebene der Falte (B Taf. 2, 157 *llp*) oder, indem er nach aussen auf den Mantel übertritt (B Taf. 2, 158).

6. Falte niedrig, Lappen gross: *Schizoch. incisus, Chaet. peruviana.*

7. Eine Sonderstellung nimmt *Plac. stimpsoni* (C Taf. 12, 322 u. 325) ein, bei welcher die sehr breite Falte hinten einen dreieckigen Ausschnitt bildet, in dem der After liegt, während sie sich vorn um die

Mundscheibe herum zu einem Kragen mit Tentakeln (*te*) erhebt. Die Tentakel tragen, ebenso wie die Cirren, auf ihrer Oberfläche eine Cuticula mit Stacheln und sind sehr nervenreich. Ein ganz ähnlicher Kragen mit Tentakeln findet sich bei der nahe verwandten *Placophoropsis atlantica* (siehe PILSBRY V. 14, tab. 66, fig. 24).

Ueber die physiologische Bedeutung dieser Organe liegen nur wenige Angaben vor, mit denen ich mich nicht befreunden kann. MIDDENDORFF's Ansicht, dass die Lateralfalte zum festern Ansaugen dienen soll, bedarf keiner weitern Widerlegung. Nach BLUMRICH (1891 p. 431) wird durch den Laterallappen ein siphoähnlicher Canal für die Zuleitung des Athemwassers gebildet. Hiergegen spricht die Thatsache, dass bei *Trach. cinereus* und vermuthlich auch allen übrigen Chitonen das Wasser in den Mantelrinnen von vorn nach hinten fliesst. SIMROTH (1894 p. 247) meint, dass die Lateralfalte „durch Berührung mit dem Seitenrande des Fusses die Kiemenhöhle nach unten abschliessen“ könne. An lebenden Thieren habe ich mich hiervon nie überzeugen können, und schon der Augenschein lehrt, dass die Falte, selbst wenn sie sehr gut entwickelt ist, hierzu zu kurz ist. PELSENEER verfällt in seiner neusten Arbeit (1899 p. 14 und 64 Anm.) in den Irrthum, den Lappen als ein Sinnesorgan anzusehen und auf den Nervenreichthum desselben bei *Ch. olivaceus* hinzuweisen. Was er aber in seiner fig. 30 als Schnitte durch Nerven andeutet, sind weiter nichts als Blutlacunen. Ich habe Querschnitte durch den Laterallappen von dieser Art wie von vielen andern untersucht und kann versichern, dass ich nie ein ausgesprochenes Sinnesepithel oder Nerven — abgesehen von feinen Endzweigen, die überall vorkommen können — in ihm gefunden habe. Dasselbe gilt auch für die Lateralfalte. Ich halte an der schon früher geäusserten Ansicht fest, dass die Falte die Aufgabe hat, sich den Unebenheiten der Unterlage genau anzuschmiegen, um auf diese Weise das Eindringen von Schmutz von der Seite her in die Kiemenfurche zu verhindern. Ihr Schwellgewebe befähigt sie hierzu in hohem Masse. Eine solche Einrichtung ist nothwendig, weil durch die Brandung sehr oft Wasser unter den Mantel gepresst wird, denn die Oberfläche der Felsen ist häufig so uneben und von so vielen kleinen Rinnen durchfurcht, dass der Mantel nicht im Stande ist, sich überall dicht an die Unterlage anzuschmiegen. Durch den Lappen wird der Ausfluss aus der Mantelrinne erweitert und so dem Nieren-

secret, den Genitalproducten und den Fäces der Austritt ins Freie erleichtert.

Da unter den Lepidopleuriden, welche in mancher Hinsicht die primitivsten Verhältnisse darbieten, diese Bildungen noch bei manchen Arten fehlen und gerade in dieser Familie verhältnissmässig viele Bewohner des ruhigen Wassers (Flach- oder Tiefsee) vorkommen, so liegt die Annahme nahe, dass die Lateralfalte den Stammformen noch fehlte und unter dem Einflusse der Wasserbewegung, namentlich der Gezeitenzone, entstanden ist; und zwar wird sich zuerst die Falte gebildet haben und erst später der Lappen, denn dieser ist viel seltener als jene. Jedoch ist zu beachten, dass oft nahe Verwandte in diesen Bildungen differiren und dass zuweilen hoch differenzirte Arten (siehe oben sub 2 und 3) des Lappens ermangeln oder nur eine niedrige Falte besitzen.

D. Fuss und Kopfscheibe.

Ueber das Aeussere dieser beiden Organe ist nicht viel zu sagen, da sie bei den verschiedenen Arten nur unbedeutend differiren. Beide sind stets durch eine deutliche Querfurche von einander gesondert. Der Fuss ist durch die Anordnung seiner Muskeln (vgl. A Taf. 9, 86. 87) in ausgezeichneter Weise dazu befähigt als Saugscheibe zu functioniren, und zwar vermögen auch einzelne Regionen so zu wirken, denn wenn man durch einen Meissel die Sohle einer grossen Käferschnecke theilweise von der Unterlage abhebt, so fällt damit nicht das ganze Thier ab. Daher vermag der Fuss auch auf sehr rauher Unterlage oder auf einer solchen, die mit kleinen Steinchen bedeckt ist, sich fest anzusaugen. Bei *Cryptoplax oculatus* und den verwandten Arten ist der Fuss im Bereiche der Kiemen (C Taf. 15, 377) stärker entwickelt als weiter vorn (378), aber er ist keineswegs in der vordern Körperhälfte rudimentär, wie von einigen Forschern behauptet wird. Auch seine Markstränge sind überall gut ausgebildet. Bei *Isch. conspicuus* verlängert sich der Vorderrand des Fusses so sehr nach vorn, dass er die ganze Mundscheibe bedeckt. Hierdurch wird natürlich seine Saugkraft verstärkt, aber vermuthlich wird dieser Lappen eingezogen oder bis hinter die Mundöffnung contrahirt, wenn das Thier fressen will. Die gleiche Eigenthümlichkeit besitzt *Isch.* (*Stenoradsia*) *magdalenensis*, an der Heath (1899) constatirte, dass dieser Fussfortsatz bei jungen Thieren bis zu 4 cm

Länge fehlt, dann aber sich bildet und gleichzeitig in seinen Zellen schwarzes oder dunkelgrünes Pigment aufspeichert. Aehnliches kommt, wenngleich in geringerm Grade, bei *Schizoch. incisus* vor, wenigstens bei conservirten Exemplaren.

Eine Fussdrüse hat Kowalevsky bekanntlich für die Larven von *Ch. polii* und *olivaceus* nachgewiesen. Bei den in der Mantelhöhle sitzenden eben ausgeschlüpften Jungen von *Isch. imitator* traf ich diese Drüse noch in ansehnlicher Grösse an. Reste derselben glaube ich im Fussgewebe von erwachsenen *Isch. ruber*. (B Taf. 7, 240) in der Form von Zellenballen gefunden zu haben, welche sich mit Hämatoxylin stark tingirten. Sie würde in diesem Falle in viele nicht mehr nach aussen ausmündende Portionen zerfallen sein. Pelseneer (1899 p. 8) nimmt an, dass eine Drüsenzone am vordern Fussrande von *Trach. cinereus* (*Boreochiton marginatus*) der larvalen Fussdrüse homolog ist. Wir würden dann folgende regressive Reihe haben: 1. bei den Larven und bei ganz jungen *Isch. imitator* eine einheitliche grosse Fussdrüse; 2. bei *Trach. cinereus* ist sie in viele kleine, aber noch nach aussen ausmündende Drüschen zerfallen; 3. bei *Isch. ruber* Packete von Drüsenzellen im Innern des Fusses. Weitere Untersuchungen an primitiven Formen werden vermuthlich zu ähnlichen Anschauungen führen.

Das Längenverhältniss der Mundscheibe zum Fuss variirt ziemlich erheblich bei den verschiedenen Gattungen; bei den meisten Arten von mehr oder weniger elliptischen Umrissen beträgt es etwa 1:5, wobei aber zu berücksichtigen ist, dass der Blutdruck geringe Schwankungen hervorruft, wenn er in dem einen dieser Organe besonders stark ist. Bei den gestreckteren Arten verschiebt sich dies Verhältniss immer mehr zu Gunsten des Fusses. So fand ich für: *Ch. barnesi* 1:7; *Crypt. porosus* je nach dem Contractionszustande 1:7 bis 1:9, *Isch. keili* und *Trach. cinereus* 1:8; *Isch. conspicuus* 1:9; *Isch. alatus* 1:13 (C Taf. 12, 312).

Wenn die Mundscheibe relativ klein ist, so pflegt auch die erste Schale von geringer Grösse zu sein, was sich wohl aus einer Correlation erklärt, welche die Pharynxmusculatur herbeiführt, indem sie nach oben an die Rückenhaut jener Kalkplatte, nach unten an die Mundscheibe sich anheftet. Eine Ausnahme bildet die Gattung *Cryptoplax*, wo der winzigen Kopfscheibe eine relativ sehr grosse Schale gegenüber steht.

Die Mundscheibe läuft an den beiden Hinterecken in je einen Zipfel aus, dessen Länge bei den Arten und individuell je nach

dem Contractionszustande geringen Schwankungen unterworfen ist. Sind sie ordentlich ausgestreckt, so ragen sie in die Kiemenrinne hinein und können bei holobranchen Formen bis zu den vordersten Kiemen sich ausdehnen. Besonders gross sind diese Eckzipfel bei *Chaet. peruviana*. — Da die Mundscheibe sehr reich an Blutlacunen und Muskeln ist, so bilden sich bei der Conservirung auf der im Leben meist glatten Fläche oft tiefe Runzeln und Furchen, von denen die grössten in der Regel radienartig vom Munde ausstrahlen. Simroth (1894 p. 246) sieht in dieser Zerklüftung bei *Acanthopleura* eine normale Structureigenthümlichkeit, welche er, wie bei den Pulmonaten, auf den Einfluss der Luft an der obern Fluthgrenze zurückführt, während es sich nach meiner Meinung nur um eine Conservirungserscheinung handelt. Natürlich können solche Furchen durch Muskelcontractionen auch einmal im Leben auftreten, wie ich oft genug an lebenden *Acpl. echinata* und andern Arten gesehen habe, aber im frischen Zustande ist die Kopfscheibe doch überwiegend glatt. Auch Thiele (1897 p. 636 Anm.) weist den Gedanken zurück, dass es sich hier um den Einfluss der Atmosphäre handelt. — Eine isolirte Stellung unter allen Chitonen nimmt *Lep. medinae* (B Taf. 5, 204) dadurch ein, dass die Mundscheibe von einer tiefen halbkreisförmigen Furche durchzogen wird, welche in geringer Entfernung von und parallel mit dem Aussensaum verläuft.

E. Die Kiemen.

Die Kiemen hat Pelseneer in seiner jüngsten Arbeit (1899) sehr ausführlich besprochen, so dass ich über sie kurz hinweg gehen könnte, wenn nicht dieser Autor unter dem Drucke der vorgefassten Meinung gestanden hätte, das Ctenidium der Gastropoden müsse in der Kiemenreihe der Chitonen sein Homologon haben. Eine sehr grosse Gefahr bei phylogenetischen Untersuchungen besteht darin, dass der Autor à tout prix phyletische Reminiscenzen, Reste oder Spuren der Organisation der vermeintlichen Stammformen entdecken will und darüber die Sachlichkeit seines Urtheils einbüsst. Pelseneer hat früher schon einmal sehr bedenklich über das Ziel hinaus geschossen, indem er bei Nuculiden, den primitivsten Muscheln, den Pharynx und Kiefer der Rhipidoglossen glaubte nachweisen zu können, von denen, wie Stempell später zeigte, keine Spur vorhanden ist. Trotzdem ignorirt Pelseneer einfach die Ergebnisse Stempell's und spricht

bei *Leda* von einer „cavité pharyngienne“, obwohl die vorläufige Mittheilung Stempell's von ihm selber citirt wird, ihm also bekannt sein musste. Solcher Uebereifer schadet nur, denn man drückt dadurch den Gegnern phylogenetischer Studien und Speculationen die Waffen in die Hand. Leider hat nun Pelseneer neuerdings wiederum eine nach meiner Ueberzeugung äusserst gewagte Behauptung sehr energisch vertreten, nämlich dass die erste postrenale (d. h. hinter der Nierenöffnung gelegene) Kieme ein Ctenidium sei, ohne meine schon früher dagegen geltend gemachten Einwände zu berücksichtigen.

1. Die Zahl der Kiemen auf jeder Seite ist am geringsten bei einigen Lepidopleuriden, nämlich ca. 6 bei *Hemiarthrum setulosum* Carp., 7 bei *Lep. benthus* Haddon, 6 oder 7 bei *Lep. belknapi* Dall. Sie wird am höchsten bei den grossen holobranchiaten Arten, und zwar finde ich bis zu 74 bei *Acpl. echinata* und bis zu 75 bei *Enopl. niger*. Nach Simroth kann sie bei *Acpl. spinigera* auf reichlich 80 steigen. Die genaue Zahl lässt sich oft nur schwer feststellen, weil ganz vorn und zuweilen auch ganz hinten die Kiemen so ausserordentlich klein sind, dass man darüber im Zweifel sein kann, ob man sie schon als Respirationsorgane mitzählen darf.

Beide Körperseiten eines Thieres besitzen sehr häufig nicht die gleiche Anzahl von Kiemen, sondern differiren um 1—4, wodurch dann der Anschein einer wechselnden Lage der Nieren- und Geschlechtsöffnung hervorgerufen werden kann. Beispiele einer solchen Asymmetrie finden sich angegeben bei *Acpl. echinata* (A p. 10), *Ch. magnificus* (B p. 43), *Ch. granosus* (B p. 57), *Ch. barnesi* (B p. 62); *Plax. setiger* (C p. 294) und andern Arten; desgl. in grösserer Anzahl bei Pelseneer (1899 p. 18, 19). Obgleich nun freilich im allgemeinen mit der Grösse des Thieres die Zahl der Kiemen wächst, so kommt es doch oft genug vor, dass die grössten Individuen nicht die meisten Respirationsorgane aufweisen. So besass z. B. eine *Acpl. echinata* von 97 mm jederseits 69, eine von 65 mm 71, resp. 70 Kiemen. Das längste Individuum (50 mm), welches mir von *Chaet. peruviana* vorgekommen ist, hatte 42, ein anderes von 44 mm 44 Kiemen. Ein Vergleich verschiedener Altersstadien derselben Art lehrt, dass schon sehr kleine und jugendliche Individuen fast die volle Zahl von Kiemen besitzen und dass der letzte Rest derselben erst im reifern Alter hinzugefügt wird. So besass ein ungewöhnlich grosser (56 mm) *Ch. cumingsi* 45 Kiemen, während ein ganz kleines Exemplar von 15 mm schon 40 aufwies. Bei *Chaet.*

peruviana haben Jugendformen von 9—11 mm 33—36 Respirationsorgane jederseits; während die Thiere bis auf 30 mm heranwachsen, werden diese Kiemen grösser, ohne aber an Zahl zuzunehmen. Bei dem weiteren Wachsthum von 30—50 mm treten am Vorderende noch ca. 10 Kiemen auf.

2. Hinsichtlich der **Anordnung der Kiemen** in der Mantelrinne habe ich schon früher (1896, Nr. 4 p. 169)[1]) an der Hand von Beispielen hervorgehoben, dass die SIMROTH'sche Eintheilung in holobranchiale und merobranchiale Formen zwar grossen systematischen Werth besitzt, dass sie sich aber nicht scharf durchführen lässt, weil nahe Verwandte in dieser Beziehung alle Uebergänge darbieten. PELSENEER (1899, p. 19) hat die Zahl solcher Beispiele neuerdings noch um einige vermehrt. Ich habe nun in der eben erwähnten Arbeit eine andere Eintheilung vorgeschlagen, nämlich in adanale und in abanale Chitonen. Ich ging davon aus, dass die Kiemen stets in der Region des Intersegmentums 7/8 das Maximum ihrer Grösse erreichen und dass man daher annehmen könne, sie seien hier zuerst entstanden und hätten sich von hier aus ausgebreitet, und zwar in doppelter Weise, bei gewissen Arten nur nach vorn (abanaler Typus), bei andern nach vorn und ausserdem nach hinten (adanaler Typus). Ich hob durch gesperrten Druck besonders hervor: „bei abanalen Arten ist daher die hinterste, zuweilen auch die zweithinterste Kieme die grösste“ und betonte, dass der Zwischenraum zwischen dieser grössten Kieme und dem Anus „an Ausdehnung dem letzten Segment ungefähr gleichkommt“, um damit den Terminus „abanal“ zu rechtfertigen. Für den adanalen Typus wurde angegeben:

1. dass „die hinterste Kieme mit dem After in derselben Querebene liegt“;

2. „nimmt die Grösse der Kiemen im achten Segment gegen den After zu rasch ab, wobei sie entweder sich gerade nach hinten ausdehnen, so dass dann zwischen der hintersten kleinsten Kieme und dem After ein nackter Zwischenraum besteht, oder im Bogen bis unmittelbar an den Anus hinantreten“. Trotzdem diese Darstellung an Klarheit, wie ich glaube, nichts zu wünschen übrig liess, wurde sie von PELSENEER zunächst (1897) vollständig missverstanden. Er stellte die Begriffe metamakrobranch und mesomakrobanch

---

[1]) Der hier erwähnte *Lepidopleurus cinereus* ist derjenige von MONTAGU = *L. asellus* SPENGLER.

auf, welche genau dasselbe besagen, wie meine kürzern und handlichern Ausdrücke **abanal** und **adanal**. Obwohl ich (1897) ihn nun auf diese Synonymie aufmerksam gemacht habe, sträubt er sich immer noch sie anzuerkennen.[1])

Zur Sache selber bemerke ich, dass ich Pelseneer gern zugebe, dass die hinterste Kieme einer adanalen Reihe nicht immer genau in der Querebene des Afters liegt. Es gilt dies aber für die Mehrzahl der Formen, und deshalb war ich berechtigt, es hervorzuheben. Der springende Punkt bleibt immer der, dass in dem einen Falle von der ursprünglichen Bildungsstätte der Kiemen aus sich diese auch nach hinten hin ausgedehnt haben, während im andern Falle eine solche „adanale“ Entwicklung unterblieb. Es kommt auch vor, dass bei abanaler Anordnung die hinterste Kieme ungefähr in der Ebene des Afters liegt (C Taf. 13, 333 von *Kath. tunicata*, ferner bei *Cryptoplax oculatus*), so dass also dieses Moment nur von untergeordneter Bedeutung ist. **Ausschlaggebend ist, ob die hinterste Kieme eine Maximalkieme** (nicht **die** Maximalkieme) **ist** oder ob dies nicht der Fall ist.

Für die beiden Unterformen des adanalen Typus habe ich bei

---

[1]) Pelseneer's Einwände (1899 p. 21) gegen diese Synonymie sind:

1. Ich hätte als Hauptcharakter („charactère primaire“) des adanalen Typus angegeben, dass die hinterste Kieme mit dem After in derselben Querebene liege, was nicht zutreffe. Hierauf ist zu sagen, dass ich überhaupt keine Merkmale erster oder zweiter Ordnung unterschieden habe. Wenn jedoch irgend ein Punkt als besonders wichtig in meiner Darstellung auffällt, so ist es der, den ich allein mit gesperrtem Druck hervorgehoben habe (siehe oben), denn dieser genügt schon an sich, um die Gegensätze zu erkennen.

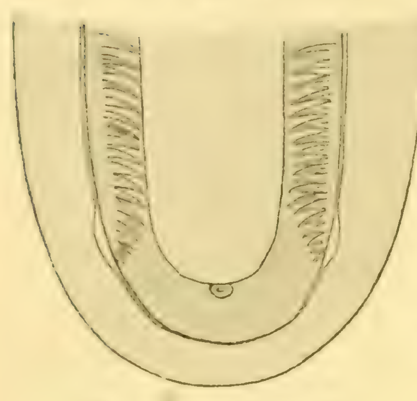
2. Der Ausdruck „adanal“ soll zu „Confusion“ führen, weil es nach meiner eignen Darstellung Uebergänge von dem adanalen zum abanalen Typus gäbe. An der Existenz derartiger Zwischenformen lässt sich nun (siehe weiter unten) freilich nicht rütteln, trotzdem verdunkeln sie nicht die Gegensätze, sondern beweisen nur die Richtigkeit des früher von mir aufgestellten Satzes, dass sich die adanalen Formen aus abanalen entwickelt haben. Wer hierdurch zur „Confusion“ geführt wird, wird in diesen beklagenswerthen Zustand auch versetzt werden, wenn er für „adanal“ mesomakrobranch schreibt.

3. Es soll adanale Arten geben, bei denen „la dernière branchie est la plus abanale“. Diese Behauptung ist sinnlos, denn man kann den Begriff abanal, der sich immer auf eine ganze Serie von Kiemen bezieht, nicht auf eine einzelne anwenden und in den Superlativ erheben, gerade so wenig, wie ich von einem Wirbel behaupten kann, er sei der „homologste“ unter allen Wirbeln. Will aber Pelseneer damit andeuten, dass die hinterste Kieme einer adanalen Serie vom After ziemlich weit abstehen kann, so wiederholt er damit nur das, was ich früher gesagt habe.

der Beschreibung der Arten die kurze Bezeichnung „mit Zwischenraum“ und „ohne Zwischenraum“ angewandt, je nachdem die hintersten Kiemen sich von den Maximalkiemen aus ziemlich gerade nach hinten ausdehnen, so dass ein nackter Raum zwischen der letzten Kieme und dem After sich ausbreitet (A Taf. 11, 111 von *Acpl. brevispinosa*, Textfigur L [*Ch. squamosus*] S. 398), oder ob die hintersten Kiemen im Bogen bis unmittelbar an den After oder wenigstens in dessen nächste Nähe herantreten (A Taf. 5, 44 von *Acpl. echinata*). Auch diese Unterscheidung lässt sich nicht immer streng durchführen, da die hintersten Kiemen zuweilen schon einen kleinen Bogen nach innen beschreiben, aber doch in ziemlicher Entfernung vom After aufhören. In einem solchen Falle, der z. B. bei *Schizochiton incisus* (A Textfigur F p. 224) vorliegt, kommt man nicht ohne etwas breitere Beschreibung aus. — Pelseneer (1899, p. 20) hat die adanalen Formen mit Zwischenraum nicht richtig erkannt. Er sagt, ihre hintersten Kiemen beschrieben einen Bogen mit nach aussen gerichteter Concavität, und die letzten derselben seien nicht mehr wie die übrigen in der Mantelrinne inserirt, sondern sässen dem Mantel selbst auf. Er verweist auf seine figg. 3, 13, 14. Von diesen lässt die erste (*Isch. longicymba*) deutlich erkennen, dass die hinterste oder die hintersten Kiemen in der Mantelrinne sitzen, also nicht auf den Mantel übertreten, denn der Laterallappen verdeckt sie in der Ansicht von unten. Von einem nach aussen gerichteten Bogen dieser hintersten Kiemen ist ebenfalls nichts zu sehen, so dass ich einen Druckfehler vermuthen würde, wenn nicht der Verfasser auf der folgenden Seite wiederum auf dieselbe Abbildung verwiese. Die fig. 13 (*Isch. pectinatus*) zeigt wenigstens die drei letzten Kiemen so angeordnet, dass ihre Basen etwas nach aussen rücken, aber sie bleiben deutlich in der Mantelrinne, stimmen also nicht zu dem Texte. Die fig. 14 (*Ch. squamosus*) passt zu dem Texte, denn die letzten 5 oder 6 Kiemen beschreiben einen deutlichen Bogen nach aussen und treten dabei aus der Mantelrinne auf die Unterseite des Mantels über. Diese Darstellung erscheint von vorn herein sehr unwahrscheinlich, denn wie sollen diese hintersten Respirationsorgane functioniren können, da doch die Unterseite des Mantels der Unterlage angepresst wird! Durch Nachuntersuchung eines grossen *Ch. squamosus* Chemn. (= *tuberculatus* L.) von Westindien habe ich mich überzeugt, dass die Pelseneer'sche Abbildung nicht richtig ist. Sie scheint nach einem sehr schlecht erhaltenen Exemplar angefertigt zu sein, denn sie lässt nicht einmal die Lateralfalte, welche die Mantelrinne scharf

nach aussen begrenzt, erkennen. Wie aus beistehender Textfigur zu ersehen ist, ist der Laterallappen nur schwach entwickelt in der Form eines länglichen Wulstes neben den hintersten Kiemen. Diese treten nicht aus der Mantelrinne heraus, sondern die letzte sehr kleine Kieme sitzt unmittelbar neben und nach innen von dem Lateralwulst. Bei diesem Exemplar bilden die hintersten Kiemen auch keinen nach aussen gerichteten Bogen, sondern ihre Wurzeln liegen in der geraden Verlängerung der übrigen, und es kann höchstens der Anschein eines solchen Bogens dadurch erweckt werden, dass man sich die Spitzen der Kiemen verbunden denkt. Ich behaupte nun freilich nicht, dass alle Exemplare des *Ch. squamosus* genau so aussehen werden wie das hier abgebildete. Da die Wand der Mantelrinne musculös ist, so können natürlich kleine Verschiebungen der Kiemen zu einander eintreten, aber nie werden sie die Mantelrinne verlassen, und sie werden immer ein gutes Beispiel für eine „adanale Serie mit Zwischenraum“ abgeben, mögen nun die hintersten Kiemen durch Muskelzug etwas nach innen oder nach aussen verschoben werden.

Fig. L.



Ch. squamosus Chemn. 2/1.

Aus dem Gesagten folgt, dass im Ganzen sechs Hauptformen der Kiemenanordnung unterschieden werden können, welche in den beistehenden drei Textfiguren (S. 400) schematisch in der Weise wiedergegeben sind, dass die linke Seite der Zeichnung holobranchial, die rechte merobranchial gehalten wurde. Die Schemata zeigen der Einfachheit halber nur eine Maximalkieme und zwar hinter der Nierenöffnung. Dieser Fall ist aber keineswegs der häufigere, sondern in der Regel finden wir eine Anzahl grösster Respirationsorgane, eine „Zone von Maximalkiemen“, deren Lage zu den Oeffnungen weiter unten besprochen werden soll.

Als Beispiele nenne ich die folgenden Arten. Die vorgesetzten römischen Ziffern entsprechen denjenigen der Textfiguren.

A. Adanal mit Zwischenraum.

I. Holobranchial: *Acpl. brevispinosa* — Tonicien — *Onithoch. undulatus* — *Ch. olivaceus, magnificus, squamosus, cumingsi, granosus, barnesi*[1], *subfuscus, goodalli* — *Isch. imitator, varians, punctulatissimus* — *Call. laevis* — *Chaet. benaventei* — *Variolepis iquiquensis* — *Eudoxoch. nobilis.*

II. Merobranchial: *Schizoch. incisus* — *Isch. keili* — *Call. puniceus.*

B. Adanal ohne Zwischenraum.

III. Holobranchial: *Acpl. echinata* — *Enopl. niger.*[1]

IV. Merobranchial: *Han. hanleyi* — *Lep. medinae, asellus, cajetanus.*

C. Abanal.

V. Holobranchial: *Nutt. hyadesi* (B Taf. 8, 253) — *Call. viviparus* — *Chaet. peruviana, fernandensis* — *Isch. alatus* (C Taf. 12, 312) — *Isch. conspicuus* — *Mop. muscosa* — *Kath. tunicata* (C Taf. 13, 333) — *Cryptoch. stelleri.*

VI. Merobranchial: *Boreoch. ruber* — *Tonicella marmorea* — *Trach. cinereus*[2] — *Ac. fascicularis* — *Lob. violaceus* — *Cryp. porosus* — *Am. vestita, pallasi* — *Cryptoplax oculatus.*

3. Zahl und Lage der Maximalkiemen. Bei den abanalen Formen findet sich in der Regel nur eine Maximalkieme, welche zugleich die hinterste ist (Beispiele: *Ac. fascicularis, Kath. tunicata, Tonicella marmorea, Isch. ruber*).

Bei einigen hierher gehörigen Arten erhöht sich die Zahl und es findet sich am Hinterende der Serie eine Zone von Maximalkiemen, welche umfasst bei *Cryp. stelleri* 3, *Crypt. oculatus* 2 oder 3, *Nutt. hyadesi* 3 oder 4, *Chaet. peruviana* 8—12 Respirationsorgane.

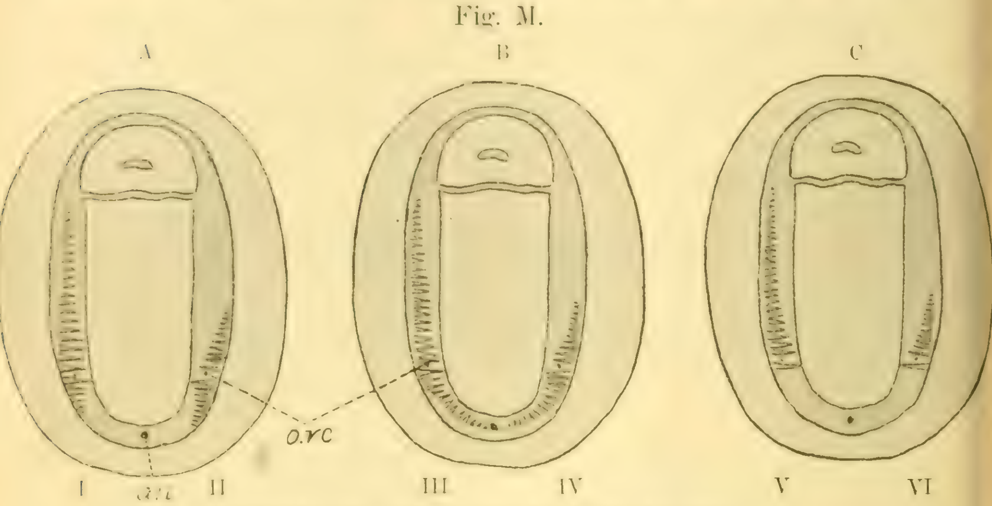
---

[1]) Bei *Ch. barnesi* und *Enopl. niger* erstrecken sich die Kiemen nach vorn sogar noch etwas über die Querfurche zwischen Mundscheibe und Fuss hinaus und erreichen damit das Maximum der Ausdehnung nach vorn, welches überhaupt vorkommt. Bei *Enopl. niger* nähern sich die hintersten Kiemen hinter der Analpapille einander von beiden Seiten so sehr, dass sie sich mit den Spitzen berühren können und der Bogen ungefähr geschlossen erscheint. Diese Art besitzt daher von allen Chitonen die längsten Kiemenserien.

[2]) Diese Art ist schon fast holobranchial.

Die Lage der hintersten Maximalkieme entspricht fast immer dem Intersegmentum 7/8, wobei freilich zuzugeben ist, dass sich die

Fig. M.



Schemata der sechs Formen der Kiemenanordnung.
(rechts mero-, links holobranchial. *o.rc* Nierenöffnung. *an* After.)

diesem entsprechende Zone auf der Bauchseite eines Chitons nicht scharf nach vorn oder hinten begrenzen lässt, da die Metamerie ja nur am Rücken sich äusserlich deutlich markirt. Nur bei 2 Arten (*Trach. cinereus* und *Lob. violaceus*) sitzt die Maximalkieme in nicht zu verkennender Weise etwas weiter nach vorn und entspricht ungefähr der Mitte von Segment 7. Bei der an zweiter Stelle genannten Species möchte ich als Grund hierfür die geringe Grösse der letzten Schale ansehen. Diese beruht wahrscheinlich auf einer secundären Reduction, wodurch die vorletzte Schale und damit auch das Intersegmentum 7/8 weiter nach hinten verschoben wurden, während die Maximalkieme ihre Stellung beibehielt, aber den Anschein hervorruft, als ob sie etwas nach vorn gerückt sei.

Bei den adanalen Species kann man nur sehr selten eine Kieme als die zweifellos grösste nachweisen; in der Regel ist man nur im Stande anzugeben, dass die Zone der Maximalkiemen ungefähr so und so viel Organe umfasst und dass dieselben sich annähernd über 1 oder 2 oder noch mehr Segmente ausdehnen. Je mehr Kiemen ein Chiton besitzt, um so grösser werden die Schwierigkeiten der Abgrenzung, denn dann pflegen die Unterschiede in der Länge bei den benachbarten Kiemen sehr gering zu sein, und sie entziehen

sich um so mehr der Beurtheilung, weil sich das Maass der durch die Conservirung herbeigeführten Contraction gar nicht abschätzen lässt. Oft genug findet man unter einer Anzahl von ziemlich gleich langen Kiemen eine besonders grosse, die sich zufällig beim Tode weniger zusammengezogen hat. Die durch die Conservirung bedingten Grössenunterschiede sind also häufig viel beträchtlicher als die serialen und machen oft genug die Erkenntniss der letztern zur Unmöglichkeit. Pelseneer (p. 23, Anm.) giebt diese Schwierigkeiten zu, aber trotzdem behauptet er unentwegt, die erste postrenale Kieme der adanalen (= mesomakrobranchialen) Arten ist die grösste. So sehr hat die Jagd nach dem atavistischen Ctenidium sein kritisches Urtheil beeinflusst, dass in seiner ganzen Abhandlung nirgends von einer Zone der Maximalkiemen die Rede ist, weil dadurch das Dogma von der einen postrenalen Maximalkieme wie ein Kartenhaus in sich zusammenbricht. Die folgende Liste giebt einen Ueberblick über die Zahl der Kiemen und die Ausdehnung, welche ich für die Maximalzone einiger Arten glaube annehmen zu dürfen.

Name	Zahl der Maximalkiemen	Ausdehnung der Maximalzone
Trach. cinereus	meist nur 1 (die 6.), selten 2	Int. 7/8
Han. hanleyi	3	Int. 7/8
Lep. cajetanus	3 oder 4	Seg. 7
Ch. olivaceus	4—6	Seg. 7, 6
Chaet. fernandensis	5—6	Seg. 7, 6
Isch. varians	ca. 8	Int. 7/8—5/6
Ton. elegans, fastigiata, chiloensis	6—7	Seg. 7 und hintere Hälfte von 6
Acpl. brevispinosa	ca. 10	Seg. 7, 6
Acpl. echinata	8—12	Seg. 6
Ton. calbucensis	ca. 12	Seg. 7, 6, 5
Ch. cumingsi	ca. 10	Seg. 6 und Hälfte von 5
Ch. granosus	10—16	" " " " " "
Enopl. niger	ca. 14	Etwas von Seg. 8 und 6 und ganz 7
Ch. magnificus	ca. 16	Seg. 7, 6, 5

Diese Liste lehrt, dass die Maximalkiemen sich vom 7. Segment aus nach vorn ausdehnen und zwar um so weiter, je zahlreicher sie

sind. Nur in einzelnen Fällen rücken sie ganz aus dem 7. Segment heraus und beschränken sich auf das 6. und 5. Segment.

4. Uebergänge zwischen den verschiedenen Formen der Kiemenanordnung. Hinsichtlich der Uebergänge vom mero- zum holobranchialen Typus habe ich schon oben (p. 395) auf meine frühern Beispiele und auf die von PELSENEER beigebrachten verwiesen. Auch der abanale und der adanale Typus sind nicht scharf getrennt, wie dies nicht anders sein kann, wenn der letztere sich aus dem erstern entwickelt hat. Es zeigt sich dies darin, dass:

a) in seltenen Fällen nahe Verwandte zu verschiedenen Typen gehören. So ist z. B. *Chaet. peruviana* abanal, *Chaet. benaventei* hingegen adanal, indem noch 2 Kiemen hinter der grössten stehen.

b) vereinzelte Arten in der Jugend deutlich abanal sind, später aber in den adanalen Typus übergehen, indem die hintersten Kiemen im Wachsthum von weiter nach vorn gelegenen überholt werden. So ist *Plax. setiger* bis zu einer Länge von etwas über 20 mm abanal, indem die letzte oder die 3 letzten Kiemen die grössten sind. Später werden die 4—10 Kiemen, welche vor diesen 3 hintersten sitzen, zu den grössten. Bei einer Länge von 45 mm hat sich dieser Umschwung vollzogen, und aus der abanalen Form ist eine adanale geworden. Bei *Chaet. fernandensis* sind die Kiemen abanal angeordnet, aber bei einigen grossen Exemplaren sind die 2 oder 3 letzten Kiemen an Länge von der davor stehenden überflügelt worden, so dass sich also hier im Alter derselbe Wechsel, wenigstens bei manchen Individuen, vollzieht.

c) Es kommt vor, dass die Anordnung im Allgemeinen abanal ist, die Maximalkieme aber die 2. ist und die Serie daher zum adanalen Typus zu rechnen ist, so z. B. bei *Variolepis*. Bei *Cryptoplax oculatus* ist die letzte Kieme auch nicht immer deutlich die grösste, so dass man besser, um die abanale Anordnung zu wahren, die 2 oder 3 hintersten Organe zu einer Maximalzone zusammenfasst.

5. Einige **Besonderheiten der Kiemen**, welche an einzelnen Arten oder Individuen beobachtet werden, mögen hier zusammengestellt werden. Bei *Isch. keili*, *Plac. stimpsoni* und *Isch. alatus* (C Taf. 12, 312) stehen die Kiemen verhältnissmässig recht weit aus einander und bei der letztgenannten Art noch sämmtlich auf einer niedrigen Längsleiste. — Bei der abanalen *Tonicella marmorea* fand ich unter 47 Exemplaren 2, bei denen die hinterste Kieme auffallend lang, fast doppelt so gross wie die vor ihr stehende war (B Taf. 7, 242), und dieselbe Erscheinung ist mir einmal bei einem Individuum von *Ac. fascicularis* begegnet. Man hatte in diesen Fällen thatsäch-

lich den Eindruck, als ob die Maximalkieme etwas Besonderes sei, da sie auch nicht wie die übrigen Kiemen ungefähr senkrecht auf dem Dach der Mantelrinne sass, sondern sich demselben fast parallel anschmiegte. Pelseneer würde nicht anstehen, hierin einen Rückschlag auf das Ctenidium zu sehen. Ich sehe darin eine individuelle Abnormität, welche nur das eine beweist, dass in der Region des Intersegmentums 7/8 die Entwicklungsbedingungen für die Kiemen am günstigsten sind. — Zuweilen laufen vereinzelte Kiemen in 2 oder mehr Spitzen aus oder tragen kleine seitliche Anhänge (A Taf. 10. 95—97). Pelseneer hat neuerdings (1899, fig. 17—21) noch mehrere solche Fälle abgebildet, aber aus ihnen den meines Erachtens ganz unhaltbaren Schluss gezogen, dass solche Anomalien uns den Weg andeuten, auf dem die phyletische Vervielfältigung der Kiemen sich vollzog. Ich halte derartige Kiemen einfach für verletzte, an deren Wundrändern sich das Wachsthum in regenerativer Weise äusserte. d. h. neue kleine Kiemenblättchen erzeugte, ähnlich wie man an einer *Molge*-Larve durch Einschnitte die Zahl der Finger vermehren kann. Die Neubildung von Kiemen aber kann sich nicht durch Spaltung der alten vollzogen haben, wie Pelseneer meint, sondern sie müssen als selbständige Knospen aufgetreten sein, denn wir sehen während des individuellen Wachsthums noch jetzt diesen Process sich wiederholen. Wird die vordere Knospungszone einer Kiemenreihe verletzt, so kann sie unter Umständen sich spalten und zwei Parallelserien von winzigen Kiemen erzeugen, wie ich es bei *Am. vestita* einmal gefunden habe.

6. Die Lage der Nierenöffnung zwischen den Kiemen. a) Vergleicht man die Lage des Nierenporus mit der ganzen Kiemenreihe der betreffenden Seite, so ergiebt sich, dass bei den meisten Arten jene Oeffnung nach innen von der Reihe, etwa in der Medianlinie des nackten Streifens liegt, welcher sich zwischen den Kiemen und dem Fuss ausbreitet. Die Genitalöffnung hingegen liegt fast immer in einer Linie, welche die inneren Basalkanten der Kiemen verbindet. Es folgt hieraus, dass bei der Mehrzahl der Chitonen der Renalporus etwas nach innen von der Genitalöffnung sich befindet, abgesehen von der von Art zu Art wechselnden Kiemenzahl zwischen beiden (B Taf. 3, 177; Taf. 5, 207; Taf. 6, 222). Von dieser Regel kenne ich nur 3 Ausnahmen: *Acpl. echinata* (A Taf. 5, 44), *Schizoch. incisus* (A Textfigur F, p. 224) und *Lob. violaceus*, bei denen die Nierenöffnung ebenfalls, wie der Geschlechtsporus, in die Linie der inneren Basalkanten der Kiemen hineinfällt.

b) Bei den abanalen Arten liegt die Nierenöffnung fast immer[1]) in dem Kiemenintervall 2/1, d. h. es besteht hier der PELSENEER'sche Satz zu Recht, dass die erste postrenale Kieme die grösste ist, jedoch bleibt zu berücksichtigen, dass eine oder zwei Maximalkiemen zuweilen (*Nutt. hyadesi*, *Cryp. stelleri*, *Cryptoplax oculatus*) ausserdem noch vor dieser Oeffnung stehen können. Eine Ausnahme machen nur 2 Arten. Bei *Chaet. peruviana* bilden die hintersten 8—12 Kiemen eine Maximalzone, und die Renalöffnung hat den Sitz 4/3. *Chaet. fernandensis* besitzt (abgesehen von einigen alten Exemplaren) eine Maximalkieme am Hinterende, der Nierenporus aber liegt 4/3. Eine Ausnahmestellung nimmt auch *Tonicella marmorea* ein, indem hier zuweilen die Nierenöffnung etwas weiter nach hinten und deutlich hinter der letzten Kieme gelegen ist.

c) Bei den adanalen Formen, also bei der Mehrzahl der Chitonen, liegt die Nierenöffnung immer innerhalb des 7. Segments und etwas hinter dem Genitalporus, aber in keiner gesetzmässigen Beziehung zu der oder zu den Maximalkiemen. PELSENEER hat die hier vorliegenden Verhältnisse vollständig verkannt und aus Liebe zu seiner Theorie die jedem unbefangenen Beobachter sofort ins Auge fallende Thatsache übersehen, dass man bei den mit zahlreichen Kiemen versehenen adanalen Arten nicht eine Maximalkieme nachweisen kann, sondern sich damit begnügen muss, eine Zone derselben annähernd abzugrenzen. Ich habe mit verschiedenen Collegen das Experiment gemacht und sie gebeten, mir die grösste Kieme einer solchen Serie zu zeigen; sie haben alle lachend ein solches Ansinnen für unmöglich erklärt. Die Listen, welche PELSENEER auf p. 23 und 24 seiner Abhandlung aufführt, beweisen gar nichts in dieser Beziehung, denn sie geben nur die Zahl der Kiemen an, welche hinter der Nierenöffnung liegen. An den folgenden Arten dieser Listen habe ich die Verhältnisse nachuntersuchen können und bin in jedem Falle zu einem andern Ergebniss gekommen. So wenig zuverlässig sind diese Angaben.

Onithoch. undulatus: die Maximalzone reicht von Kieme 3 bis etwa zur Mitte von Seg. 6. *o.re* liegt 4/3, also zwischen zwei Maximalkiemen.

[1]) Zu den Beispielen, welche PELSENEER (p. 22) hierfür namhaft gemacht hat, kann ich noch hinzufügen: *Isch. ruber*, *Trach. cinereus*, *Nutt. hyadesi*, *Plax. setiger* (Jugendformen), *Mopalia muscosa*, *Lob. violaceus*, *Cryp. porosus*, *Am. vestita*.

Cryp. stelleri ist abanal. *o. re* liegt 2/1. Die Art gehört demnach nicht hierher.

Ch. olivaceus: *o.re* liegt zwischen den 4—6 Maximalkiemen.

Trach. cinereus: o.re liegt 8/7. Die 6., zuweilen schon die 5. Kieme ist die grösste.

Lep. cajetanus: ca. 4 Maximalkiemen, 2 vor und 2 hinter *o.re.*

Schizoch. incisus: die Maximalkiemen reichen ungefähr von Nr. 9—15; *o.re* liegt 8/7. Pelseneer scheint die Genitalöffnung (12/11) für *o.re* gehalten zu haben.

Wie ich schon früher (1897, p. 272) angegeben habe, kann, soweit meine Beobachtungen reichen, der Nierenporus adanaler Arten zu den Maximalkiemen in einem dreifachen Verhältniss stehen.

1. Eine Maximalkieme. Der Nierenporus liegt vor derselben, aber nicht unmittelbar. Hierher nur *Trach. cinereus.*
2. Nierenporus innerhalb einer Zone von Maximalkiemen. Hierher die Mehrzahl der adanalen Arten, z. B. *Acpl. brevispinosa*, mehrere *Tonicia*-Species, *Enopl. niger*, *Ch. olivaceus*, *Lep. cajetanus*, *Han. hanleyi*, *Onithoch. undulatus*, *Isch. varians*, *Eudoxoch. nobilis*, *Schizoch. incisus.*
3. Nierenporus hinter einer Zone von Maximalkiemen. Hierher: *Chaet. fernandensis*, *Plax. setiger* im Alter, *Ch. cumingsi*, *granosus*, *Acpl. echinata.*

8. Die Lage der Genitalöffnung zu den Kiemen. Dieser Porus liegt stets auf dem Intersegmentum 6/7 und in einiger Entfernung vor dem Ostium renale, vor dem es sich auch stets durch bedeutendere Grösse seiner Papille auszeichnet. Diese liegt fast immer auf einer Linie, welche die basalen Innenkanten der Kiemen verbindet, und daher weiter nach aussen als die Nierenöffnung. Nur bei 3 Arten ist der Genitalporus mehr nach innen gerückt, so dass er ungefähr in der Mitte zwischen den Kiemen und dem Fuss sitzt, also dasselbe Verhalten zeigt wie die Nierenöffnung. Es sind dies *Ton. marmorea* (B Taf. 7, 242), *Am. pallasi* und *Plac. stimpsoni*, bei der beide Pori so dicht neben einander liegen, dass sie demselben Kiemeninterspatium (2/1) anzugehören scheinen.

Pelseneer hat an zahlreichen Beispielen festgestellt, dass zwischen Genital- und Nierenöffnung die Kiemen bei den verschiedenen Arten in sehr wechselnder Zahl (1—9) stehen. Meine Listen lassen erkennen, dass alle primitiven Formen nur wenige (1—2) solche Kiemen besitzen und dass mit zunehmender Differenzirung in den meisten Fällen die Zahl derselben zunimmt. So haben die Lepidopleuriden,

Trach. cinereus, Nutt. hyadesi, die kleinen Ischnochitonen 1—2 interstitielle Kiemen; bei den Tonicien, Acanthopleuren, Chaetopleuren und einzelnen Arten mit rückgebildeter Schale (*Cryptoconchus, Cryptochiton*) steigt die Zahl nicht selten auf 3; bei *Katharina, Schizochiton* und *Lobоplax* erhöht sie sich auf 4—5 und erreicht bei Chitonellen mit 7—9 ihr Maximum. Man kann deshalb die Sätze aufstellen, dass jede Species mit zahlreichen interstitiellen Kiemen zu den hoch differenzirten Formen gehört oder, mit andern Worten, dass die phyletische Differenzirung mit der Tendenz Hand in Hand ging, möglichst viele Kiemen zwischen jene Oeffnungen einzuschalten. Der erste Satz lässt sich nicht umkehren, denn einzelne hoch differenzirte Arten haben den ursprünglichen Zustand beibehalten, so z. B. *Amicula vestita* und *pallasi* mit 1—2 Kiemen. Jene Erscheinung ist darin begründet, dass die phyletische Differenzirung ganz allgemein mit einer Zunahme der Körpergrösse verbunden ist, wodurch immer mehr Kiemen zwischen beiden Oeffnungen Platz finden.

9. **Die phyletische Differenzirung der Kiemen.** Entgegen der Ansicht, welche HALLER (1894, p. 32) vertritt, dass die polybranchiaten Formen die ursprünglichen sind, bekenne ich mich zu dem Satze:

Der abanale und merobranchiale Typus der Kiemenanordnung ist der primitive. Diesen Gedanken habe ich zuerst 1896 (PLATE 1896 Nr. 4) ausgesprochen, indem ich schrieb (p. 171): „Wir können uns daher über die Differenzirung der Kiemen bei den Chitonen folgendes Bild machen. Sie entstanden in dem Bereiche der 7. Schale (abanaler Typus) und erreichten hier das Maximum ihrer Grösse, weil die physiologischen Bedingungen dieser Region die günstigsten sind. Sie dehnten sich von hier aus verschieden weit nach vorn aus, dabei allmählich an Grösse verlierend. Bei vielen Gattungen trat hierzu eine zweite Art der Vermehrung der Kiemenblättchen im Bereiche des 8. Segmentes (adanaler Typus) und zwar von vorn nach hinten in der Richtung auf den After zu. Da in der Nähe desselben die physiologischen Bedingungen immer ungünstiger werden, so nehmen hier die Kiemen sehr rasch von vorn nach hinten an Länge ab.“

Neuerdings hat PELSENEER (1899, p. 28) denselben Gedanken ausgesprochen, aber wohlweisslich, wie er das so häufig thut, nicht hervorgehoben, dass derselbe nicht von ihm stammt, sondern von einem andern Forscher. Nur in einer schüchternen Anmerkung

steht „c'est aussi l'avis de Plate"; im Uebrigen bekämpft er mich sogar, weil ich in einer frühern Arbeit[1]) vermuthet hatte, die Kiemen seien in der mittlern Körperregion zuerst entstanden.

Der Beweis dafür, dass die phyletische Entwicklung der Kiemen vom mero- zum holobranchialen und vom abanalen zum adanalen Typus führte, ist nur auf doppelte Weise zu liefern, entweder auf dem Wege der vergleichenden Anatomie oder durch physiologische Erwägungen. Den erstern Weg hat zuerst Pilsbry (1892, p. XIII) beschritten, indem er darauf hinwies, dass die im Bau der Schalen einfachen Lepidopleuriden und Ischnochitonen eine kurze, hintere Kiemenreihe besitzen, während bei den höhern *Ischnochitonidae*, den *Mopaliidae* und *Chitonidae* die Kiemen sich weit nach vorn erstrecken. Sehen wir von einzelnen Ausnahmen ab, so gilt dies auch für die übrigen Organe. Die Gattungen mit hoch differenzirten Hartgebilden des Mantels (*Acanthopleura*, *Tonicia*, *Onithochiton*, *Enoplochiton*, *Chaetopleura*) oder reducirter Schale (*Katharina*, *Cryptochiton*) oder mit Schalenaugen, überhaupt die grössern Chitonen, sind überwiegend holobranchial, und wenn einzelne hoch stehende Arten (*Schizochiton* mit Schalenaugen, *Loboplax*, *Cryptoconchus*, *Amicula*, *Cryptoplax* mit mehr oder weniger verkümmerter Schale) merobranchial geblieben sind, so wird man eben annehmen müssen, dass hier die Kiemen an der allgemeinen Weiterentwicklung noch nicht theilgenommen haben. Dass eine Zunahme der Körpergrösse dazu führen muss, den merobranchialen Typus in den holobranchialen überzuführen, ist selbstverständlich, denn bei einer solchen Vergrösserung wächst die Oberfläche im Quadrat, die Masse aber in der dritten Potenz. Da von der Masse das Sauerstoffbedürfniss abhängt, so wächst dieses demnach ebenfalls rascher als die respiratorische Oberfläche, was eine Vermehrung der Zahl der Kiemen zur Folge haben muss. So erklärt sich die Thatsache, dass grosse Chitonen (über 50 mm Länge) ganz oder annähernd holobranch sind. Von den oben (S. 399) aufgezählten Chitonen wurde die Durchschnittsgrösse der alten ausgewachsenen Arten berechnet, wobei ich die Tonicien mit 70 mm angesetzt und auf *Variolepis iquiquensis* verzichtet habe, weil von letzterer Art keine geschlechtsreifen Thiere bekannt sind. Es ergab sich als Durchschnittsgrösse von

---

[1]) Plate, Bemerkungen über die Phylogenie und die Entstehung der Asymmetrie der Mollusken. Zool. Jahrb. (Anat.) V. 9, p. 169. — Das betr. Heft dieser Zeitschrift erschien November 1895.

28 holobranchialen Arten 57 $^3/_4$ mm
16 merobranchialen „ fast 38 mm.

Der Gegensatz wird noch viel schärfer, wenn man die grossen Acanthochitiden und *Cryptoplax* fortlässt, denn dann sinkt die Durchschnittsgrösse der merobranchialen Species sofort auf 22 $^1/_2$ mm. *Cryptoplax* bohrt im Korallengestein, und da das frische Wasser nur von hinten in diesem Falle zu den Kiemen gelangen kann, so durften sich diese nicht weiter nach vorn ausdehnen. Die Merobranchie dieser Gattung trotz der ansehnlichen Körpergrösse (bis 100 mm) erklärt sich also aus ihrer speciellen Lebensweise. Warum *Lob. violaceus*, *Cryp. porosus*, *Am. vestita* und *pallasi* trotz einer Grösse von 50—70 mm merobranch geblieben sind, entzieht sich einer genauen Beurtheilung. Ich vermuthe jedoch, dass der sehr breite Mantel dieser Arten eine intensivere Hautathmung gestattet und die Kiemenserie aus diesem Grunde verhältnissmässig langsam sich nach vorn ausdehnt. Sehen wir doch auch, dass der breitmantelige *Schizoch. incisus* (40 mm, Mantelbreite 2) noch merobranch ist, während der nahe verwandte *Onithoch. undulatus* mit der Mantelbreite $^1/_2$ schon bei 30 mm holobranch ist. Geben wir diesen Einfluss der Mantelbreite auf die Hautathmung zu, so wird es verständlich, warum *Isch. imitator*, *punctulatissimus*, *varians* und *Call. laevis* mit ca. 20 mm holobranch sind, da sie einen sehr schmalen Mantel besitzen. Man kann also sagen: im Allgemeinen sind Chitonen von ca. 30 mm und mehr Körperlänge holobranch, die kleinern Arten merobranch. Ausnahmen werden dadurch veranlasst, dass ein breiter Mantel den Uebergang zur Holobranchie verlangsamt, ein schmaler ihn beschleunigt.

Schwerer ist es, aus der Vergleichung der Organisationshöhe darzuthun, dass der abanale Typus später in den adanalen übergegangen ist, denn den primitiven und gleichzeitig abanalen Arten, wie *Nutt. hyadesi*, *Trach. cinereus* stehen andere gegenüber (*Han. hanleyi*, *Lepidopleurus*-Species), welche primitiv und dabei doch adanal sind. Hier lässt sich hinweisen erstens auf solche Arten (*Plax. setiger*, *Chaet. fernandensis*), welche in der Jugend abanal sind, später aber adanal werden, also den phyletischen Entwicklungsgang recapituliren; zweitens auf die Thatsache, dass die meisten adanalen Arten (siehe die Liste S. 399) holobranchial sind, woraus hervorgeht, dass die Kiemenvermehrung zuerst in der Richtung nach vorn zu stattfand; drittens auf allgemein physiologische Erwägungen, denen

zu Folge die Kiemen dort zuerst entstanden sein werden, wo sie die günstigsten Bedingungen fanden, d. h. wo sie noch jetzt am grössten sind. Wie oben (Abschnitt 3) gezeigt wurde, ist dies in fast allen Fällen das 7. Segment einschliesslich des Intersegmentums 7/8, mag es sich nun um eine oder um mehrere Maximalkiemen handeln. Das 8. Segment bietet wegen der aus dem After austretenden Schmutztheile weniger günstige Bedingungen dar, weshalb gegen den Anus zu die Kiemen immer kleiner werden. Da nun die Mehrzahl der abanalen Chitonen die hinterste grösste Kieme an einer ganz bestimmten Stelle, nämlich hinter der Nierenöffnung, aufweist — wie Pelseneer dies zuerst gezeigt hat —, so kann man diesen Punkt als die Ausgangsstätte für die Entstehung der Kiemen ansehen. Die erste postrenale Kieme ist also die phyletisch älteste, d. h. diejenige, welche zuerst gebildet wurde. — Von dem soeben aufgestellten Satze, dass die Kiemenvermehrung zuerst nach vorn zu vor sich ging und erst später der adanale Typus sich herausbildete, giebt es eine Ausnahme. Bei den Lepidopleuriden, welche ich untersuchen konnte und die alle adanal ohne Zwischenraum sind, sitzen mehr Kiemen hinter der ersten postrenalen als vor derselben. Hier ist also die Vermehrung überwiegend nach hinten zu erfolgt, und zwar wohl gleichzeitig mit derjenigen nach vorn. Man findet den Nierenporus in der folgenden Stellung:

Han. hanleyi (kleines Thier) mit	12 Kiemen.	*o.re* zwischen	10 9 od. 9 8
Lep. asellus	„ 11—12 „	„ „	7/8 „ 8/9
Lep. medinae	„ 9—10 „	„ „	7/8
Lep. cajetanus	„ 16—19 „	„ „	12/9

10. Der morphologische Werth der Kiemen.

Sehen wir ab von der Ansicht Thiele's (1890, p. 411), dass die Kiemen umgewandelte Epipodialcirren sind, einer Ansicht, die sich unmöglich halten lässt, weil das Epipodium von den Pedalsträngen innervirt wird, so sind vier verschiedene Auffassungen in dieser viel discutirten Frage möglich:

a) Die Kiemen der Chitonen sind echte Ctenidien.

b) Jede Kiemenreihe repräsentirt ein mit seiner ganzen Längsaxe festgewachsenes Ctenidium. Jede einzelne Kieme ist homolog einem Seitenblatt eines Ctenidiums.

c) Die erste postrenale Kieme ist ein Ctenidium, alle übrigen sind Neubildungen.

d) Sämmtliche Kiemen sind Neubildungen.

Es sei vorausgeschickt, dass die wesentlichen Merkmale eines

Ctenidiums im Gegensatz zu secundären, oder, wie Lang sie nennt, „adaptiven" Kiemen die folgenden sind: 1. ein ursprünglich federförmiger Bau; 2. Lage in der Mantelhöhle in der Nähe des Afters und der Nierenöffnung; 3. Anwesenheit eines Osphradiums (Geruchsorgans) an der Basis.

a) Die zuerst genannte Auffassung, dass die Kiemen der Chitonen homolog sind den Ctenidien der Prosobranchier, ist hauptsächlich von Spengel (1881, p. 356) vertreten worden, welcher dementsprechend für die Classe die Bezeichnung „Polybranchiata" vorschlug. Später hat sich ihm Lang in seinem vortrefflichen Lehrbuch der vergleichenden Anatomie angeschlossen, und auch Claus hat sie in seinem Lehrbuch der Zoologie vertreten. Die beiden zuerst genannten Forscher lassen die Frage offen, ob die Vielzahl der Kiemen etwas Ursprüngliches oder ein secundärer Erwerb sei. Spengel führt für seine Ansicht an, dass 1. eine Chitonenkieme im Bau eine weitgehende Uebereinstimmung mit dem federförmigen Ctenidium einer *Haliotis* oder *Fissurella* aufweise — hierin stimme ich ihm vollständig bei — und 2., dass er braunes Pigment auf der Aussenkante jeder einzelnen Kieme gesehen habe und daher hier ein Osphradium vermuthe. Wie Burne (1896) gezeigt hat und wie ich an mehreren Arten bestätigen konnte, giebt es unter den Chitonen eine Familie, die Lepidopleuriden, welche an der Aussenkante der Kiemenaxe ein typisches Sinnesepithel besitzen. Aus Gründen, welche in dem Abschnitte über das Osphradium aus einander gesetzt sind, halte ich dieses Kiemensinnesepithel nicht für das ursprüngliche Geruchsorgan, sondern erblicke das letztere in einem „Geruchshöcker", welcher bei vielen andern Chitonen neben dem After sich befindet. Hier muss also auch das eine Ctenidium seinen Sitz bei den Vorfahren der recenten Chitonen gehabt haben, falls es überhaupt vorhanden war. Da die erste postrenale Kieme, also die phyletisch älteste, von diesem Osphradium um eine beträchtliche Strecke entfernt ist, so kann sie nicht mit dem Ctenidium identisch sein; dieser Umstand sowie die Thatsache, dass an der Basis jeder einzelnen Kieme ein Osphradium fehlt, verbieten es, von einer Reduplication der Ctenidien zu sprechen.

b) Die zweite Möglichkeit, dass die ganze Kiemenreihe einem Ctenidium und jede Kieme einem Blatte eines Ctenidiums entspricht, wird dadurch widerlegt, dass die einzelnen Kiemen vollständig getrennt stehen, sich unabhängig von einander entwickeln und jede besonders innervirt wird. Auch widerstreitet dieser An-

schauung der Schluss, zu dem wir durch das vergleichende Studium vieler Arten geführt wurden, dass nämlich der merobranchiale Typus in den holobranchialen und der abanale in den adanalen übergegangen ist, denn ein mit seiner Axe in ganzer Länge festgewachsenes Ctenidium sollte damit die Fähigkeit weiter zu wachsen verloren haben und dieselbe auch nicht an der Basis documentiren können. Ich wüsste in der That nicht einen Punkt zu nennen, der sich für diese Auffassung ins Feld führen liesse, die übrigens meines Wissens nur einmal von Claus (Grundzüge der Zoologie. V. 2. 1882 p. 37) vorübergehend vertreten worden ist.

c) Die dritte Auffassung wird sehr energisch von Pelseneer (1897, 1900) verfochten. Nach ihr ist die erste postrenale Kieme, also diejenige, welche bei den abanalen Arten die grösste ist, ein Ctenidium, alle übrigen Respirationsorgane sind Neubildungen. Ich kann mich mit dieser Hypothese nicht befreunden und werde sie im Folgenden in ähnlicher Weise zu widerlegen suchen, wie ich dies schon früher (1897) gethan habe. Da wir beide die Chitonen von einem „Urmollusk" ableiten, welches am hintern Körperpole jederseits neben dem After ein Ctenidium besass, so läuft der Gegensatz der Meinungen darauf hinaus, dass ich annehme, diese Ctenidien seien vor oder gleichzeitig mit der Entstehung der secundären Kiemen verloren gegangen, während sie nach Pelseneer erhalten blieben; oder anders ausgedrückt, nach Pelseneer sind die Kiemen einer Reihe morphologisch ungleichwerthig; jede Serie enthält ein Ctenidium und zahlreiche secundäre Branchien, während ich die Glieder einer Serie für gleichwerthig halte. Betrachtet man eine solche ohne Voreingenommenheit, so wird man zu der Ueberzeugung kommen, dass alle Kiemen einander so ähnlich sind wie ein Ei dem andern. Welches sind nun die Gründe, welche Pelseneer veranlassen trotz dieser auffallenden Uebereinstimmung die eine Kieme in einen morphologischen Gegensatz zu den übrigen zu stellen? Er fasst sie in die Worte zusammen (p. 27):

„La branchie des Chitons qui correspond à la cténidie originelle des Mollusques est la plus grande, la première postrénale. Dans tous les Chitons, elle est toujours comparable, et elle seule peut l'être, par sa taille, par ses rapports avec l'orifice du rein, par sa situation constante dans le 7e „segment", au voisinage immédiat de la grande veine antérieure arrivant à l'oreillette; elle se trouve dans la région postérieure du corps et non loin de l'anus comme chez les autres Mollusques primitifs; elle correspond ainsi à la cténidie des „Prorhi-

pidoglosses" et leur descendants) et de *Chaetoderma* (où elle est située aussi extérieurement au cordon nerveux palléal et entre l'orifice rénal et l'anus)."

Diese Beweisführung halte ich für durchaus ungenügend, denn sie stützt sich einerseits auf Punkte, welche für die ganze Discussion werthlos sind, andererseits auf thatsächliche Irrthümer.

1. Völlig nichtssagend ist der Hinweis auf die besondere Grösse der ersten postrenalen Kieme. Seit wann wird in der vergleichenden Anatomie die Homologie zweier Organe durch ihre Uebereinstimmung in der Grösse bewiesen? Hier stossen wir auf einen Fundamentalfehler in dem PELSENEER'schen Gedankengang. Ein Eckzahn kann einem andern homolog sein und dabei doch in der Grösse ausserordentlich differiren, während umgekehrt zwei nicht homologe Zähne bis auf den Millimeter sich in der Grösse gleichen können. Die Grösse kommt also für die ganze Discussion überhaupt nicht in Betracht, denn die Homologie zweier Organe kann nur dargethan werden entweder entwicklungsgeschichtlich durch den Nachweis gleicher oder sehr ähnlicher ontogenetischer Processe — dieses Moment kommt für uns nicht in Betracht — oder vergleichend anatomisch durch den Nachweis gleicher Lagebeziehungen.

2. PELSENEER'S Hypothese geht von dem Irrthum aus, dass die erste postrenale Kieme der Chitonen dieselbe Lage zur Nierenöffnung und zum Anus habe, wie das Ctenidium der übrigen Mollusken. Ich habe schon 1897 (p. 275) ausgeführt, dass dies nur für eine der prärenalen Kiemen zutrifft, da bei allen Prosobranchiern, Muscheln und Cephalopoden der Nierenporus zwischen Kieme und After liegt. Trotzdem entgegnet er mir neuerdings (1899 p. 28 Anm.): „l'orifice rénal n'est pas originairement entre la branchie et l'anus, comme l'indique PLATE". Jedes grössere Lehrbuch der Zoologie kann PELSENEER über diesen Punkt aufklären. Ich begnüge mich aber, ihn hier auf ein Werk zu verweisen, dessen Autorität er nicht in Zweifel ziehen wird. In der „Introduction à l'étude des Mollusques" von PAUL PELSENEER (Bruxelles 1894) findet er:

p. 72 eine Abbildung eines Prosobranchiers, *Semifusus tuba*;

p. 88 Schema der Organisation eines Gastropoden;

p. 202 die Pallialorgane eines *Nautilus* ♂.

Auf allen 3 Abbildungen findet er, vom After nach aussen gehend, zuerst die Renalöffnung, dann die Kieme. In demselben Werke, in dem er mich wegen dieses Punktes angreift, bildet er

fig. 171 die Pallialorgane von *Trochus cinerarius* ab, welche sich natürlich ebenso verhalten, wie jene 3 Figuren. Bei den Muscheln liegt ebenfalls die Nierenöffnung zwischen Kieme und Fuss, und da der After in der Medianebene ausmündet, so gilt auch für diese von innen nach aussen die Reihenfolge: After, Renalporus, Kieme. Für eine *Nucula* hat nun Pelseneer neuerdings (1899 fig. 205) ein Schema gegeben, auf dem sich die Kieme zwischen After und Nierenöffnung befindet, also so, wie es seiner Theorie für die Chitonen entsprechen würde. Da diese Zeichnung viel zu schematisch ist, um als naturgetreu gelten zu können, so habe ich mich an Herrn Collegen Dr. Stempell um Auskunft gewandt. Er theilt mir mit, dass er an seinen Präparaten von *Leda*, *Solenomya* und *Malletia* den Nierenporus medial von der Kieme findet und zwar nicht weit von dem Vorderende derselben und derartig, dass er noch von der Kieme überdeckt wird, während bei *Nucula* die Verhältnisse anders zu liegen scheinen, aber noch der Aufklärung bedürfen. *Leda*, *Solenomya* und *Malletia* verhalten sich also unter den Nuculiden ebenso wie alle übrigen Mollusken, und sollte es sich herausstellen, dass *Nucula* abweicht, so müsste dies als eine vereinzelte Ausnahme betrachtet werden. Der Hinweis auf *Chaetoderma* fällt nach meiner Meinung ebenso wenig ins Gewicht, denn die Solenogastres nehmen unter allen Mollusken eine so exceptionelle Stellung ein — Thiele erklärt sie neuerdings ja sogar für Würmer, was ich freilich nicht billige —, dass die Deutung ihrer Kiemen als Ctenidien für fraglich gelten muss. Pelseneer's Hypothese bricht also in sich selbst zusammen, weil die erste postrenale Kieme der Chitonen überhaupt nicht diejenigen Lagebeziehungen zum Nierenporus und After aufweist, welche man von einem Ctenidium erwarten muss.

3. Ebenso verunglückt ist Pelseneer's Hinweis auf die Lage dieses angeblichen Ctenidiums in der Nähe des Afters. Dicht neben dem Anus liegt bei fast allen Chitonen jederseits ein typisches Osphradium. Hätte Pelseneer dieses nicht mit dem Laterallappen, mit dem es gar nichts zu thun hat und welcher nicht einmal ein Sinnesorgan ist, zusammengeworfen, so wäre ihm klar gewesen, dass ein Ctenidium neben diesem Geruchsorgan seinen Sitz haben muss. Statt dessen finden wir, dass bei den meisten abanalen Arten ein weiter Zwischenraum, das ganze letzte Segment, sich zwischen der hintersten Kieme und jenem Osphradium ausbreitet, woraus ich eben schliesse, dass das ursprünglich hier vorhandene Ctenidium sich rückgebildet hat, weil in dem be-

wegten Wasser der Uferregion und Gezeitenzone die aus dem Anus austretenden Schmutztheilchen ein gedeihliches Functioniren jenes Athmungsorganes unmöglich machten. Erst in respectvoller Entfernung vom After traten die neuen Kiemen zuerst wieder auf.

4. Werthlos für die ganze Discussion ist es ferner, wenn PELSENEER betont, die erste postrenale Kieme liege in „unmittelbarer Nähe" des Sinus arteriosus, welcher das Blut der Vena branchialis zum Herzen zurückführt, und wenn er in einer Anmerkung hinzufügt, dass hinter dieser Kieme der Seitenmarkstrang seine Lage zur Kiemenarterie und Kiemenvene ändere; während er ursprünglich zwischen diesen beiden Gefässen verläuft, liegen diese hinter jener Kieme nach aussen von ihm. Jene „unmittelbare Nähe" gilt doch mindestens auch noch für eine andere Kieme, nämlich für die, welche nach vorn auf den Sinus arteriosus folgt. PELSENEER verweist auf seine fig. 60 (*Boreochiton marginatus*), welche aber im Widerspruch zu dem Texte steht, denn auf ihr liegt der Sinus arteriosus in nächster Nähe der vorletzten Kieme und nicht der letzten. In andern Fällen schieben sich mehrere Kiemen (bei *Acpl. echinata* z. B. 3) zwischen den Sinus arteriosus und die Nierenpapille ein. Ich finde auch nicht, dass PELSENEER bezüglich der Lage des Seitennerven zu den Kiemengefässen Recht hat, wenigstens giebt es manche Arten, die sich jener Regel nicht fügen. Bei *Nutt. hyadesi* und *Isch. imitator* z. B. fassen die Kiemengefässe noch eine Strecke hinter dem angeblichen Ctenidium den Markstrang zwischen sich. Für die hier kritisirte Hypothese kommen diese Verhältnisse überhaupt nicht in Betracht, da sie sich nicht auf irgend ein für ein Ctenidium charakteristisches Moment beziehen und daher weder pro noch contra verwerthet werden können.

Ich schliesse diesen Abschnitt mit denselben Worten wie vor 3 Jahren: „Für die Ansicht PELSENEER's, dass die Kiemen der Chitonen ungleichwerthig seien und dass die erste postrenale als Ctenidium anzusehen ist, fehlt daher zur Zeit jede Spur eines Beweises, und bei der, abgesehen von der Grösse, völligen Uebereinstimmung aller Kiemen muss sie als höchst unwahrscheinlich bezeichnet werden."

d. Aus dem Vorhergehenden folgt, dass die Kiemen der Chitonen nicht als Ctenidien angesehen werden können. Sie sind adaptive Neubildungen, wie auch die Randkiemen der Patellen, mit denen sie zwar nicht im Bau, wohl aber in der Lage und in der Innervirung grosse Aehnlichkeit haben. Sie sind bei beiden Familien entstanden durch den gleichen äusseren

Factor, nämlich durch das stark bewegte Wasser der Gezeitenzone, welches in einer relativ engen Mantelhöhle die Ctenidien in der Nähe des Afters nicht gedeihen lässt. In ruhigem Wasser strömt bei einem Prosobranchier das Athemwasser in bestimmtem Strome so durch die Mantelhöhle hindurch, dass zuerst die Kieme bespült wird und dann die Fäces vom Anus fortgeschwemmt werden. In einem unruhigen Medium ist ein gleichmässiger Zu- und Abfluss nicht möglich, ja in dem trüben Wasser der Brandungszone werden Schmutztheilchen aller Art direct in die Mantelhöhle gepresst werden. Diese Verhältnisse bewirkten bei Chitonen und Patellen die Rückbildung der Ctenidien, während sie bei Fissurellen und Haliotiden zu Hülfseinrichtungen (Mantellöchern) führten. Schon vor 23 Jahren hat Ihering (1877 p. 51 und 82) die völlig richtige Ansicht vertreten, dass die Kiemen der Chitonen und Patellen denjenigen der Prosobranchier nicht homolog sind. Er beging aber den Fehler, sie für Epipodialbildungen zu halten, was Spengel mit Recht zurückgewiesen hat. Auch darin pflichte ich Ihering nicht bei, dass die Randkiemen jener beiden Familien einander homolog sind. Beide Gruppen stehen zu weit von einander, als dass man einen directen genetischen Zusammenhang annehmen könnte. Es handelt sich hier um eine Convergenzerscheinung, welche durch die gleichen äussern Lebensverhältnisse bedingt worden ist. Daher stimmen sie auch im Bau so wenig überein.

Man hat sich den Athmungsmechanismus eines Chiton demnach so vorzustellen. Der vordere Mantelrand wird der Unterlage nicht vollständig angeschmiegt, sondern lässt einige schmale, bei klarem Wasser auch breitere Rinnen offen, durch welche das Athemwasser in die Mantelrinne übertritt, um hier durch die Flimmern und durch die Pendelbewegungen der Kiemen nach hinten getrieben zu werden. Die Lateralleiste passt sich dem Boden eng an und verhindert, dass Schmutztheilchen von der Seite her zu den Kiemen gelangen. Die Chitonen besitzen ferner ein Hülfsorgan, um unter ungünstigen Verhältnissen das Eindringen von Schmutz von vorn her zu verhindern. Die Hinterzipfel der Mundscheibe (vgl. A Taf. 2, 15 und B Taf. 4, 190) ragen stets in die Kiemenrinne hinein, und da sie sehr erweiterungsfähig sind, so können sie den Zugang zu derselben verschliessen. Es ist nicht unmöglich, dass der Laterallappen, wenn er gut ausgebildet ist, in gleicher Weise am hintern Körperende functionirt. Sicher aber ist es, dass die Chitonen sich durch energisches Schlagen von vorn nach hinten vor dem Ein-

dringen von Schmutz von hinten her schützen können. Andere Hülfsmittel zum Reinhalten der Kiemen sind die Schleimkrausen, auf die ich im nächsten Capitel zu sprechen komme.

Die Frage, ob die Mollusken ursprünglich nur ein Paar Kiemen oder viele hatten, gehört streng genommen nicht hierher, doch sei sie kurz gestreift, um zu betonen, dass nach den zur Zeit herrschenden theoretischen Vorstellungen nichts für eine polybranchiale Urform spricht. Die Stammform der Schnecken, das Prorhipidoglossum (Näheres darüber bei Plate, 1896, Nr. 1) kann nur eine kleine Mantelhöhle besessen haben, denn zu einer Vertiefung derselben war wegen des nach hinten sich überwölbenden Eingeweidekegels, der noch dazu einen Druck von oben ausübte, kein Platz (vgl. Textfigur Nr. 1, p. 147). In einer solchen werden sich auch nur 2 Kiemen befunden haben, entsprechend den 2 Nieren und Vorkammern des Herzens. Bei *Nautilus* tritt Hand in Hand mit der Verdopplung der Ctenidien auch eine solche der Nieren, der Atrien und wahrscheinlich auch der Osphradien ein, obwohl der letztere Punkt zur Zeit noch als strittig gelten muss (siehe hierzu Cap. S. II am Schluss). Wären die Kiemen der Chitonen reduplicirte Ctenidien, so sollte man auch eine entsprechende Vermehrung jener Organe erwarten oder wenigstens eine Andeutung derselben. Es spricht demnach auch diese Betrachtungsweise des Problems gegen die ctenidiale Natur der Chitonen-Kiemen.

F. Die Schleimkrausen der Mantelrinne.

Unter den einfacher organisirten Chitonen finden sich viele, welche in der Mantelrinne an bestimmten Stellen ein sehr hohes Epithel aufweisen, welches sich aus Schleimzellen und Stützzellen in alternirender Stellung zusammensetzt (B Taf. 8, 258, *dr*). Derartige Schleimkrausen sind zuerst von Haller (1883 p. 21 ff. an einer irrtümlich als *Ch. laevis* bezeichneten Art) gefunden und später von Blumrich (1891) eingehend an mehreren Species untersucht worden. Der letztere Forscher unterschied eine paraneurale, eine parietale und eine palliale Anordnung dieser Epithelwülste, beging aber den Irrthum, sie zusammenzuwerfen mit dem in nächster Nähe des Afters gelegenen „Sinneshöcker", obwohl ihm die histologischen Unterschiede zwischen beiden Bildungen nicht entgangen sind, und aus gewissen Aehnlichkeiten in der Lage und in dem histologischen Aufbau den Schluss zu ziehen, dass jene Epithelkrausen ebenso wie die

Sinneshöcker, wenngleich in geringerm Maasse, als Geruchsorgane functionirten. Dieser Schluss ist nicht haltbar. Die Schleimkrausen sind histologisch so verschieden von den Sinneshöckern, die ich für typische Osphradien halte, dass beide Organe nicht als nahe verwandt gelten können, und wenn sie auch in einzelnen Fällen zusammenstossen können, wie z. B. bei *Ac. fascicularis*, so gehen sie doch nicht, wie Blumrich irrthümlich behauptet (p. 466), allmählich in einander über, sondern bleiben histologisch scharf getrennt.

Nach ihrer Anordnung in der Mantelrinne lassen sich die Schleimkrausen sondern in neurale, wenn sie am Dach der Rinne, unter oder in nächster Nähe des Seitenmarks verlaufen; in pedale, wenn sie an der dorsalen Hälfte der Seitenwand sitzen, und in palliale, wenn sie an der äussern Seitenwand der Rinne, also auf einem Theile der ventralen Mantelfläche angebracht sind. Blumrich verwendet hierfür die Ausdrücke paraneural, parietal und pallial, den letztern aber nur für die hinterste, in der Nähe des Afters gelegene Mantelregion. Eine vierte Art der Gruppirung kann als branchial bezeichnet werden, da in diesem Falle die Innenkante des Kiemenschaftes das drüsige Epithel trägt. Da sich die Schleimkrausen nur auf Schnitten mit Sicherheit erkennen lassen, so ist die Zahl der Chitonen, für welche sie nachgewiesen sind, zur Zeit noch keine sehr erhebliche. Sie genügt aber um zu zeigen, dass die vier genannten Sorten allein oder in verschiedener Combination auftreten können. Es lassen sich hiernach folgende Fälle unterscheiden.

A. Eine Schleimkrause.

I. Eine neurale Schleimkrause: bei *Ch. cumingsi* auf der Innenseite der Kiemen und in derselben Ausdehnung wie diese; bei *Nutt. hyadesi* (B Taf. 8, 258 *dr*) vom After bis zum Intersegmentum 4/5, so dass sie neben den 7 vordersten Kiemen fehlt. Die Schleimkrause wird von der Nierenöffnung in der Mitte durchbrochen, während der Genitalporus nach aussen von ihr liegt und sie in der Quere etwas einschnürt.

II. Eine pedale Schleimkrause: ich vermuthe, dass die Längsfalten, welche sich bei *Mop. muscosa* (C Taf. 13, 328 *f*) hinten am Fusse vorfinden, hierher gehören.

III. Eine palliale Schleimkrause: bei *Ac. fascicularis* am hintern Körperpole und nach vorn sich jederseits bis in die Nähe der hintersten Kieme ausdehnend. Hinter dem After verschmelzen

die Krausen beider Seiten und bedecken das ganze Dach der Mantelrinne. Abbildung bei BLUMRICH, fig. 77.

B. Zwei Schleimkrausen.

IV. Eine neurale und eine pedale Krause: bei der mediterranen Art, welche HALLER und BLUMRICH untersuchten und irrthümlich für *Ch. laevis* hielten. Wahrscheinlich handelt es sich um *Ch. corallinus* RISSO (vgl. die Anm. B p. 169). Die pedale Krause hat ungefähr die Ausdehnung der merobranchialen Serie: die neurale erstreckt sich noch ein gutes Stück nach vorn über die vorderste Kieme hinaus und ist dadurch von Interesse, dass sie auf die Innenkante jeder Kieme etwas hinaufrückt und so den Anfang einer branchialen Krause bildet.

V. Eine branchiale und eine pedale Krause: bei *Han. hanleyi*, wo sich die pedale bis etwas in die vordere Körperhälfte hinein ausdehnt, und bei *Lep. asellus*, wo sie den Fuss in ganzer Länge begleitet.

C. Drei Schleimkrausen.

VI. Eine neurale, eine branchiale und eine pedale: *Lep. medinae*, die pedale erstreckt sich über den ganzen Fuss; die neurale vom Hinterende des Fusses bis zur vordersten Kieme. *Lep. cajetanus* (B Taf. 6, 215), die zwei pedalen verschmelzen vor dem After und begleiten nach vorn jederseits den ganzen Fuss: die neurale reicht von der drittvordersten Kieme bis fast zum Vorderrand des Fusses.[1])

VII. Eine neurale, eine pedale und eine palliale: *Isch.*

[1]) BLUMRICH (p. 463, 464) giebt an, dass auf seinen Präparaten von *Lep. cajetanus* geronnenes Blutserum in reichlichem Maasse zwischen den Zellen der neuralen und pedalen Krause vorhanden gewesen sei. Wäre dies richtig, so würde es sich um einen sehr eigenartigen Befund handeln. Ich bin aber überzeugt, dass dem verdienstvollen Forscher hier ein Irrthum in der Deutung passirt ist. Auf meinen Präparaten finde ich ebenfalls sehr häufig Stellen, wo eine homogene, etwas glänzende Masse liegt, die eine sehr grosse Aehnlichkeit mit geronnenem Blut besitzt, sich aber doch deutlich in der Färbung und Structur von diesem unterscheidet, auch niemals Blutkörperchen umschliesst und oft gerade dort fehlt, wo grosse subepitheliale Blutansammlungen sich befinden. Da sie ferner an vielen Stellen deutlich in den Schleimzellen liegt und bis zu deren terminalem Rande vordringt, so handelt es sich offenbar um ein Secret. Auf spätern Stadien färbt es sich intensiv mit Hämatoxylin, Anfangs jedoch nicht.

imitator (B Taf. 6, 222; Taf. 7, 223) die palliale liegt nur ganz hinten und vereinigt sich mit der Gegenseite hinter dem After; die beiden andern beginnen etwas vor dem After und reichen nach vorn bis zur drittvordersten Kieme, sind also fast so lang wie der Fuss.

Ich rechne vorläufig hierhin auch das eigenartige Verhalten, welches das Schleimepithel von zwei nahe verwandten Arten, *Isch. ruber* und *Tonicella marmorea*, darbietet. Hier findet sich eine zusammenhängende Drüsenregion (B Taf. 7, 239 *Dr*), welche die ganze Fläche der Mantelrinne von der hintersten Kieme an bis hinter dem After einnimmt und sich ausserdem zu verzweigten Röhren in den Körper einstülpt. Ich vermuthe, dass hier jene drei Streifen ursprünglich getrennt vorhanden waren, sich aber später so entwickelten, dass sie mit einander verschmolzen.

Aus dieser Uebersicht, die sich sehr wahrscheinlich durch Untersuchung anderer Arten noch um einige Combinationen vermehren liesse, lassen sich folgende allgemeine Schlüsse ableiten, welche wenigstens unsern gegenwärtigen Kenntnissen entsprechen dürften.

1. Die Schleimkrausen finden sich vornehmlich bei relativ primitiven Arten resp. Gattungen oder Familien, z. B. bei Lepidopleuriden, *Nutt. hyadesi*, Ischnochitonen, *Acanthochites*, welche Gattung wenigstens unter den Acanthochitiden an der Wurzel steht. Sie kommen selten vor bei höher stehenden Formen (*Ch. cumingsi*).

2. Sie zeigen ihre grösste Mannigfaltigkeit bei primitiven Arten; so finden sich z. B. 3 getrennte Schleimkrausen nur bei Lepidopleuriden und bei *Isch. imitator*, und die Lepidopleuriden sind auch die einzigen, mit branchialen Schleimkrausen.

3. Die Schleimkrausen fehlen sehr vielen Chitonen, wahrscheinlich sogar den meisten, vollständig, und zwar geht dieser Mangel fast immer Hand in Hand mit einer höhern Differenzirungsstufe anderer Organe, auf die ich in der folgenden Liste in Klammern hinweise: *Ch. olivaceus* (Schuppen des Mantels), *Callist. viviparus* (Viviparie), *Call. laevis* und *puniceus* (Schalenaugen), *Chaet. peruviana* (Mantel), *Cryptoplax oculatus* (diverse Organe), *Acpl. echinata*, *Enopl. niger*, Tonicien (letztere 3 mit Schalenaugen, hoch differenzirtem Mantel).

Aus 1—3 folgt: der Besitz von Schleimkrausen darf als ein Anzeichen niederer Organisation, ihr Fehlen als ein solches höherer Ausbildung gelten. Es sind Organe, welche sich auf dem Stadium phyletischer Rückbildung befinden.

4. Hiermit stimmt auch das Resultat überein, welches sich aus

einem Vergleich der Kiemenanordnung mit dem Vorhandensein resp. Fehlen von Schleimkrausen ergiebt. Da diese Organe zur Zeit nur von 12 Arten bekannt sind, so lässt sich ein sicherer Schluss aus einer so geringen Zahl freilich noch nicht ziehen. Es ist aber immerhin beachtenswerth, dass die primitiven merobranchialen Formen doppelt so viel Arten mit Schleimkrausen aufweisen wie die holobranchialen:

Holobranchiale Species:

adanal: *Ch. cumingsi*, *Isch. imitator* = 2 Species
abanal: *Mop. muscosa*, *Nutt. hyadesi* = 2 „
in Summa 4 Species

Merobranchiale Species:

adanal: *Lep. medinae*, *cajetanus*, *asellus*; *Han. hanleyi* = 4 Species
abanal: *Ch. laevis* nach HALLER, *Isch. ruber*, *Ton. marmorea*, *Ac. fascicularis* = 4 „
in Summa 8 Species

In dem Maasse, in dem die Kiemenreihen einer Art sich mehr und mehr nach vorn ausdehnen und vom merobranchialen zum holobranchialen Typus übergehen, bilden sich demnach die Schleimkrausen zurück, und es ist daher nicht befremdlich, dass die sub 3 erwähnten Arten ohne Schleimkrausen alle mit Ausnahme von zweien holobranchial sind. Nicht von Einfluss scheint es hingegen zu sein, ob im 8. Segment Kiemen auftreten und die primitive abanale Anordnung in die höhere adanale übergeht, denn unter jenen 12 Arten finden sich gleich viel adanale und abanale.

5. Unter den verschiedenen Sorten von Schleimkrausen treten die neurale und die pedale am häufigsten auf, während die palliale und die branchiale viel seltener sind.

Unter den 12 Arten nehmen 2 (*Isch. ruber*, *Ton. marmorea*) eine Sonderstellung ein, indem sie allein tief eingestülpte Drüsenschläuche besitzen; sieht man von ihnen ab, so weisen die restirenden 10 Arten auf:

1 pedale Krause = 7 Species
1 neurale „ = 6 „
1 branchiale „ = 4 „ u. zwar ausschliesslich Lepidopleuriden
1 palliale „ = 3 „

Die pallialen Krausen haben die Eigenthümlichkeit, hinter dem After von beiden Seiten her zu einem breiten Felde zu verschmelzen

und sich nach vorn nur bis in die Nähe der hintersten Kieme auszudehnen, offenbar weil die seitlichen Regionen des Mantels dazu bestimmt sind, fest gegen die Unterlage gepresst zu werden. Die tief eingestülpten Drüsenschläuche von *Isch. ruber* und *Ton. marmorea* haben ungefähr dieselbe Ausbreitung, und es ist daher möglich, dass sie stark entwickelte Pallialdrüsen sind und nicht, wie oben vermuthet wurde, durch Concrescenz einer neuralen, pedalen und pallialen Leiste entstanden sind. Letztere Hypothese halte ich freilich für wahrscheinlicher, weil jene Drüsen sich auch auf das Dach der Mantelrinne und die Seitenwand des Fusses ausgebreitet haben.

Es fragt sich nun, ob die Länge der zwei Hauptformen der Schleimkrausen, der pedalen und der neuralen, in einer gewissen Correlation zur Länge der Kiemenreihe steht. Ich kann ein Wechselverhältniss zwischen diesen beiden Organen nur in einer ganz allgemeinen Form constatiren, nämlich darin, dass beide sich von hinten nach vorn in der Mantelrinne im Laufe der Phylogenie entfaltet haben. Für die Kiemen ist dies schon früher nachgewiesen worden (Cap. E, 9), für die Schleimkrausen folgt dieser Satz daraus, dass sie sämmtlich in der Nähe des Afters beginnen — nicht selten sogar hier von beiden Seiten her verschmelzen, z. B. B. Taf. 6, 217, *ped. k* und 222, *ped. k* und *pall. k*, aber sehr verschieden weit nach vorn sich ausdehnen, im günstigsten Falle bis zum Vorderrand des Fusses. Ich kenne nur eine Ausnahme von dieser Regel, nämlich die Neuralkrause von *Lep. cajetanus* (B Taf. 6, 217), welche auffallender Weise neben den 3 vordersten, sehr kleinen Kiemen beginnt und fast bis zur Kopffussfurche reicht, was sich vielleicht daraus erklärt, dass die pedale und branchiale Krause so reichlich Schleim secerniren, dass neben den Kiemen ein Bedürfniss nach neuralen Schleimzellen nicht besteht.

Eine Abhängigkeit speciell der Länge der Schleimkrause von derjenigen der Kiemenreihe oder umgekehrt lässt sich jedoch nicht aus der Vergleichung der Arten erschliessen. Wir finden alle 3 Möglichkeiten der gleichen, der grössern oder der geringern Entfaltung neben einander vor. So ist die Neuralkrause ungefähr gleich lang bei *Ch. cumingsi*, *Lep. medinae;* sie überragt die Kiemenserie nach vorn bei *Lep. cajetanus* und bei Blumrich's *Ch. laevis;* sie ist kürzer bei *Nutt. hyadesi*, *Isch. imitator*. Die Pedalkrause ist gleich lang bei *Ch. laevis*, länger bei *Lep. medinae*, *cajetanus*, *asellus* und *Han. hanleyi*, endlich kürzer bei *Isch. imitator*.

Dieses Resultat steht im Gegensatz zu einer Schlussfolgerung,

welche Blumrich (p. 467) früher gezogen hat und die von Simroth in die Neuausgabe von Bronn's Klassen und Ordnungen übernommen ist. Hiernach sollten nur merobranchiale Arten eine pedale und eine neurale Krause besitzen, während den holobranchialen ausschliesslich eine palliale zukäme. Dass dies nicht richtig ist, beweisen die holobranchialen Arten

Ch. cumingsi und *Nutt. hyadesi* mit Neuralkrause;
Isch. imitator mit Neural-, Pedal- und Pallialkrause;
Mop. muscosa mit Pedalkrause;

beweist ferner auch der merobranchiale *Ac. fascicularis* mit seiner Pallialkrause. Das sub 1—5 Gesagte lässt sich in die Worte zusammenfassen: Die Schleimkrausen sind in der Analregion zuerst entstanden und haben sich im Laufe der phyletischen Entwicklung bei den einzelnen Arten verschieden weit nach vorn ausgedehnt, aber ohne hierbei von der posteroanterioren Entfaltung der Kiemen direct beeinflusst zu werden. Sie treten in zwei Hauptformen auf als Neural- und als Pedalkrause, während die Nebenformen der branchialen und pallialen Drüsenzone eine sehr beschränkte Verbreitung aufweisen. Diese Organe finden sich allgemein nur bei niedern Chitonen, verschwinden aber, wenn die Organisation eine gewisse Höhe erreicht hat, die in dem holobranchialen Typus, im Besitz von Schalenaugen, in hoch differenzirten Hartgebilden des Mantels oder in anderer Weise zum Ausdruck gelangt.

6. Ueber die Function der Schleimkrausen sind bis jetzt zwei Ansichten geäussert worden, die ich aber beide nicht für richtig halte. Schon oben habe ich auseinandergesetzt, weshalb ich ihnen nicht, wie Blumrich will, die Function von Geruchsorganen zuschreiben kann. Haller (1883 p. 24) vermuthet, sie ständen in Beziehung zu den Geschlechtsproducten. Hiergegen lässt sich einwenden, dass zur Zeit noch keine Beobachtungen nach dieser Richtung hin vorliegen und dass die gleiche Form der Krausen bei beiden Geschlechtern sehr gegen eine solche Auffassung spricht. Die Eier sollten doch andere Anforderungen stellen als die Samenfäden, und dies müsste zu sexuellen Unterschieden in den Schleimkrausen führen. Wir sehen ferner, dass die Pedal- und Neuralkrausen sich nicht selten nach vorn bis zum Vorderrande des Fusses ausdehnen, also die Genitalpori sehr weit überragen. Da nun die Zeugungsstoffe durch das

Athemwasser nach hinten getrieben werden, so könnten sie höchstens von dem Hinterende solcher Krausen Vortheil ziehen, und die bedeutende Länge derselben wäre überflüssig. Ich kann eine Beziehung zur Fortpflanzung nur für die wenigen Arten anerkennen, welche wie z. B. *Isch. imitator*, eine Brutpflege besitzen, indem sie die Eier resp. Embryonen in der Mantelrinne beherbergen. Hierbei mag immerhin der Schleim von Nutzen sein und die Eier festhalten. — Es ist mir nicht zweifelhaft, dass die Schleimkrausen in erster Linie dieselbe Aufgabe haben wie die Hypobranchialdrüse der Prosobranchier. Sie dienen dazu, um Schmutztheilchen, welche in die Athemhöhle eingedrungen sind, mit einer schützenden Schleimschicht zu umhüllen, so dass sie dann durch den Wasserstrom nach aussen geschwemmt werden und nicht an der zarten Kiemenhaut hängen bleiben. So erklärt es sich ungezwungen, dass sie einerseits in der Analregion am stärksten entwickelt sind, denn hier müssen die reichlich austretenden Fäcalmassen von den Kiemen ferngehalten werden, und andrerseits bei manchen Arten weit über die Kiemen hinaus nach vorn vordringen, weil durch das von vorn her zuströmende Wasser schädliche Stoffe (Sandkörnchen, Schlamm, Detritus aller Art) mitgerissen werden können. In je weiterm Abstande von den Kiemen derartige Elemente mit Schleim überzogen werden, um so weniger können sie denselben schädlich werden. Ebenso musste es von Vortheil sein, wenn die Drüsen an der Kieme selbst auftraten.

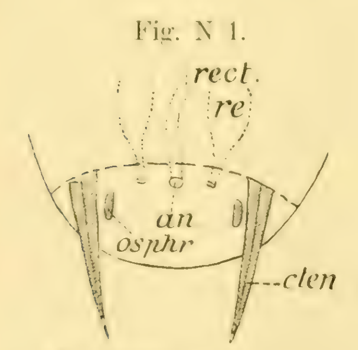
7. Bei dieser Auffassung bleibt die Frage zu beantworten, warum diese der Respiration so förderlichen Schleimkrausen bei den höhern Chitonen fast ausnahmslos sich bis zu völligem Schwunde rückbildeten. Wie weiter unten ausführlich gezeigt werden soll, sind die höher differenzirten Formen fast ausschliesslich relativ gross, so dass wir den Satz aufstellen können: die progressive phyletische Differenzirung ging bei den Chitonen Hand in Hand mit einer Zunahme der Körpergrösse. Damit verbunden war eine Zunahme der Grösse der Kiemen und der Festigkeit ihrer Oberfläche. Die grössern und deshalb weniger leicht verletzbaren Kiemen besassen eine kräftigere Musculatur, und ihre Pendelbewegungen riefen einen stärkern Wasserstrom in der Mantelrinne hervor, welcher genügte, um auch die nicht in Schleim gehüllten Schmutztheilchen hinauszuschwemmen. Damit wurden die Schleimkrausen überflüssig und bildeten sich in Folge von Nichtgebrauch zurück, und zwar vermuthlich in der Richtung von vorn

nach hinten, denn in der Nähe des Afters waren sie noch am längsten nöthig. Daher finden wir bei den in mancher Hinsicht schon ziemlich hoch stehenden Arten *Mop. muscosa* und *Ac. fascicularis* den letzten Rest der Krausen am hintern Körperende. Ueber die Schalenaugen als Compensationsmittel für die verschwindenden Schleimkrausen siehe Cap. X V am Schlusse.

G. Die Sinnesorgane der Mantelrinne.

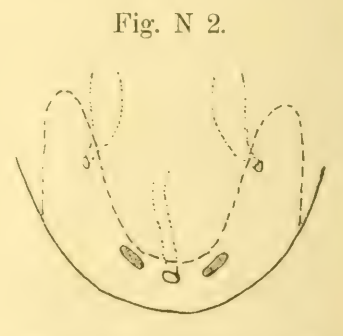
In der Mantelrinne der Chitonen kommen drei Sorten von Sinnesorganen vor, welche als Osphradien, Kiemengeruchsorgane und Seitenorgane unterschieden werden mögen. Die Osphradien finden sich in weitester Verbreitung sowohl bei niedern wie höhern Chitonen, können aber zuweilen auch fehlen; die beiden andern Sinnesorgane haben ein sehr beschränktes Vorkommen, denn sie sind bis jetzt nur bei Lepidopleuriden angetroffen worden. Alle drei sind sehr wahrscheinlich Geruchsorgane.

Fig. X 1.



Mantelhöhle am hintern Körperende des Prorhipidoglossum.

Fig. X 2.



Stammform der Chitonen nach Rückbildung der Ctenidien.

I. **Die Osphradien** können auch als anale Geruchsorgane bezeichnet werden, da sie stets in nächster Nähe der Afterpapille sitzen, und zwar immer jederseits in Einzahl. Da auf Grund der hypothetischen Vorstellungen, welche wir uns zur Zeit von dem „Urmollusk", Prorhipidoglossum, machen müssen, bei den Stammformen der Chitonen wahrscheinlich jederseits in der Nähe des Afters und nach aussen von der Nierenöffnung ein Ctenidium sass, so darf dieses anale Sinnesorgan als ein echtes Osphradium, d. h. als das Geruchsorgan an der Basis des ursprünglich vorhandenen Ctenidiums gelten.

Die Anordnung der Organe in der am hintern Körperpole befindlichen Mantelhöhle des Prorhipidoglossum ist aus der Textfigur N 1 (p. 424) zu ersehen. Bei den Stammformen der Chitonen dehnte sich die Mantelhöhle zu beiden Seiten des Körpers nach vorn hin aus, vermuthlich weil durch die Ausbildung eines Saugfusses der Raum der Mantelhöhle in der Mediane eingeengt wurde. Dadurch rückte der Anus weiter nach hinten, der Nierenporus und das Ctenidium wahrscheinlich etwas nach vorn, und letzteres degenerirte in dem Schmutzwasser der Uferzone und wurde durch verstärkte Hautathmung ersetzt. So entstand die in Textfigur N 2 angedeutete Lagerungsweise, welche schon im Wesentlichen die definitive ist. Nachdem dann die seitlichen Mantelrinnen sich so weit nach vorn ausgedehnt hatten, dass von vorn her reines Wasser durch dieselben geleitet werden und mit zunehmender Körpergrösse auch das Athmungsbedürfniss durch die Haut allein nicht mehr befriedigt werden konnte, entstanden die definitiven Kiemen, und zwar die erste gleich hinter der Renalöffnung, wie oben gezeigt wurde. Dass das Osphradium nicht mit dem Ctenidium nach hinten wanderte, sondern sich von ihm trennte und beim After verblieb, lässt sich verstehen, weil ein zur Prüfung des Wassers dienendes Organ in der Nähe der Einströmungsöffnung seinen Sitz haben muss, und diese lag ursprünglich hinten. Denkbar ist auch, dass das Ctenidium nicht nach hinten rückte, sondern in nächster Nähe des Osphradiums degenerirte. Dagegen liegt wohl kein Grund vor zu der Annahme, dass das Geruchsorgan mit dem Ctenidium nach vorn wanderte und beide zusammen verschwanden, worauf sich secundär ein neues Sinnesorgan am After bildete, welches in diesem Falle nicht als Osphradium bezeichnet werden dürfte. Ich halte auf Grund der Lagebeziehungen einstweilen an der Annahme fest, dass das anale Sinnesorgan der Chitonen dem Osphradium der Prosobranchier homolog ist. Besass die Stammform der Chitonen noch keine Ctenidien, so kann sie immerhin schon Osphradien besessen haben, denn diese prüfen das Athmungswasser, gleichviel ob die Respiration durch die Haut oder durch Kiemen erfolgt; sie können also vor den Ctenidien entstanden sein. Gegen diese Deutung könnte noch ein Einwand erhoben werden, der deshalb gleich hier widerlegt werden mag. Blumrich beschreibt die Geruchshöcker als auf jeder Seite paarige Gebilde von seiner irrthümlich als *Ch. laevis* bestimmten Form und von *Lep. cajetanus*; der eine soll neben dem After, der andere am Vorderende der Neuralkrause liegen. Die erstere Art stand mir nicht zur Verfügung. Die

zweite aber habe ich genau untersucht und dabei constatirt, dass ein solches vorderes Geruchsorgan nicht existirt, ebenso wenig wie bei irgend einer andern Species mit Analosphradium. Die Neuralkrause geht vorn allmählich in gewöhnliches Epithel über, wobei auch einzelne flache Erhebungen auftreten können. Jedoch an keiner Stelle findet sich hier ein typisches Sinnesepithel. Die vordern Geruchshöcker beruhen auf einem Irrthum BLUMRICH's. Wären sie thatsächlich vorhanden, so würden sie der Deutung dieser Organe als echter Osphradien grosse Schwierigkeit bereiten.

Die Osphradien sind mit Sicherheit nur auf Schnittserien zu sehen und aus diesem Grunde bis jetzt nur für wenige Species, durch BLUMRICH für 4 Arten, durch PELSENEER für eine, nachgewiesen worden. Ich habe sie an 14 weitern Arten gefunden, so dass sie zur Zeit von 19 Chitonen bekannt sind. Darunter befinden sich relativ primitive Formen (*Nutt. hyadesi*, *Trach. cinereus*, *Isch. ruber*, *Tonicella marmorea*) und hoch differenzirte wie *Ton. fastigiata*, *Enopl. niger*, *Lob. violaceus*, *Cryptoplax oculatus*, was ebenfalls für ein alt ererbtes Organ spricht.

Die Anordnung der Kiemen hat auf die Existenz des Osphradiums keinen Einfluss. Unter jenen 19 Arten mit Osphradium sind:

adanal 7, nämlich: *Ch. olivaceus*, *Ch. cumingsi*, *Isch. imitator*, *Enopl. niger*,[1]) *Acpl. echinata*,[1]) *Ton. fastigiata*,[1]) *Ch. polii* (nach BLUMRICH).

abanal 12, nämlich: *Isch. ruber*, *alatus*, *conspicuus*; *Nutt. hyadesi*, *Chaet. peruviana*, *Tonicella marmorea*, *Lob. violaceus*, *Crypt. porosus*, *Cryptoplax oculatus*, *Ac. fascicularis*, *Trach. cinereus* (= *Boreoch. marginatus*) nach PELSENEER, *Ch. laevis* von BLUMRICH (wahrscheinlich *corallinus*).

Man könnte nun leicht schliesen, weil die Osphradien so verschiedenartigen Chitonen zukommen, so würden sie wahrscheinlich bei allen sich finden. Dies wäre nicht richtig, denn sie fehlen einigen Arten mit Sicherheit, nämlich dem *Callist. viviparus*, dem *Call. laevis* und den von mir näher untersuchten Lepidopeuriden (*Lep. asellus*, *medinae*, *cajetanus*; *Han. hanleyi*). *Lep. cajetanus* besitzt also weder die vordern noch die hintern Geruchshöcker, welche ihm BLUMRICH zuschreibt, und diese Irrthümer des sonst so genauen Beobachters erregen in mir den Verdacht, dass BLUMRICH sich in der

[1]) Es ist in A nicht erwähnt worden, weil ich es erst später bei dieser Art auffand.

Bestimmung geirrt und eine dem *cajetanus* nur äusserlich ähnliche Art untersucht hat. Nach diesen Thatsachen würde es nicht auffallend sein, wenn das Osphradium auch in einer rudimentären Form, auf dem Wege der Rückbildung, angetroffen würde. Ich vermuthe, dass bei *Acpl. echinata* sich das Organ so verhält, denn das erhöhte Epithel neben dem After zeigt nicht die typische Structur, und ich war auch nicht im Stande, Nerven von der lateralen Quercommissur zu demselben zu verfolgen.

In seltenen Fällen wird das Osphradium so gross, dass es schon mit der Lupe als eine kleine, gelblich oder bräunlich pigmentirte Leiste erkannt werden kann, so bei *Isch. alatus* (C Taf. 12, 312 *osphr*), *Isch. conspicuus* und *Lob. violaceus* (C Taf. 13, 339), wobei ich allerdings hinzufügen muss, dass ich diese Leisten nicht auf Schnitten untersucht habe, ein Irrthum in der Deutung daher zwar unwahrscheinlich, aber doch nicht unmöglich ist. Diese drei Arten gehören zu den grössern Chitonen, aber keineswegs zu den ganz grossen. Bei dem sehr grossen *Enopl. niger* ist das Osphradium winzig klein und mit der Lupe nicht sicher nachweisbar. Die Grösse desselben wächst also nicht immer in Proportion zu der Gesammtlänge.

Bei den oben erwähnten adanalen Arten reicht das Osphradium stets vom After bis neben die letzten sehr kleinen 2—4 Kiemen und liegt dabei nach innen von den letztern (B Taf. 6, 222). Bei den abanalen Species ist in der Regel das Osphradium so klein, dass es als winziger Höcker dicht neben dem After liegt und sich zwischen seinem Vorderende und der letzten Kieme ein den grössten Theil des 8. Segments einnehmender nackter Zwischenraum befindet. Dieser Umstand, welcher für *Isch. ruber*, *Tonicella marmorea*, *Lob. violaceus*, *Crypt. porosus*, *Ac. fascicularis* und wahrscheinlich auch *Trach. cinereus* gilt, ist von Wichtigkeit, weil er für die Richtigkeit des auf andere Weise (Cap. E, 10, c) gewonnenen Schlusses spricht, dass die hinterste Kieme nicht einem Ctenidium homolog ist, denn in diesem Falle müsste das Osphradium in nächster Nähe dieses Respirationsorgans seinen Sitz haben. Es giebt jedoch einige Fälle, in denen das Osphradium grösser ist und sich weiter nach vorn ausdehnt. Bei *Nutt. hyadesi*[1]) (B Taf. 8, 253) erstreckt es sich durch die hintere Hälfte des Raumes zwischen After und Maximalkieme, bei *Chaet. peruviana* sogar durch diesen ganzen Raum, und wahrscheinlich gilt dieses letztere Verhalten auch für *Isch. conspicuus* und

[1]) Durch ein Versehen habe ich B p. 163 angegeben, dass bei *Nutt. hyadesi* das Osphradium fehlt.

albatus. Bei *Chaet. peruviana* hat es demnach die Lage zur Maximalkieme, welche man von ihm nach der Pelseneer'schen Hypothese erwarten sollte. Da jedoch diese Art in vieler Hinsicht, namentlich in den Hartgebilden des Mantels, hoch differenzirt ist, so vermuthe ich hier eine secundäre Vergrösserung des Geruchsorgans.

Das Osphradium liegt immer neural, d. h. am Dache der Mantelrinne, dicht unterhalb des Lateralmarks, von dessen Hinterende oder Quercommissur es mehrere starke Nerven erhält (B Taf. 8, 260). Einzelne Nerven können auch von der Wurzel der hier entspringenden Mantelnerven abgehen. Das Sinnesepithel zeigt stets im Wesentlichen das gleiche Bild (B Taf. 8, 261).

II. **Die Kiemengeruchsorgane** ersetzen bei den Lepidopleuriden die Osphradien. Es sind Sinnesepithelien, welche auf der Aussenkante der Kiemen über dem Vas efferens sitzen und von dem Aussennerven versorgt werden (B Taf. 4, 195 und 196). Ihr Entdecker (Burne, 1896 bei *Han. abyssorum*) erklärte sie für echte Osphradien und machte zugleich auf accessorische Ganglien jenes Nerven aufmerksam, welche über der Basis der Kieme sitzen und eventuell auch als leichte Anschwellungen unter dem Sinnesepithel auftreten. Diese Deutung ist in der ursprünglichen Form nicht aufrecht zu erhalten Angesichts des Vorkommens typischer Osphradien neben dem After bei andern Chitonen; es wäre aber denkbar, dass innerhalb jener Familie folgende Veränderungen sich vollzogen hätten: das Analosphradium dehnte sich nach vorn längs der ganzen Kiemenserie aus, zerfiel dann in ebenso viel Portionen wie Kiemen vorhanden sind und wanderte schliesslich auf diese hinauf. Für diese Hypothese liessen sich 2 Thatsachen anführen, das Fehlen des analen Geruchsorgans und das Uebergreifen der Sinnesepithelien in einzelnen Fällen (B Taf. 4, 195 *op.h*) von der Kieme auf das anstossende Dach der Mantelrinne. Trotzdem glaube ich aus folgenden Gründen sie zurückweisen zu müssen: 1. die angenommene enorme Verlängerung des Osphradiums und sein späterer Zerfall wird durch keinen leidlich sichern Befund gestützt [1]; 2. hätte ein solcher Uebertritt von der Mantelrinne auf die Innenkante der Kiemen erfolgen müssen, denn die adanalen Arten lehren, dass sich das Osphradium auf der Innenseite der Respirationsorgane

[1]) Bei *Lep. medinae* und *cajetanus* kommen zwischen einzelnen Kiemen am Dache der Mantelrinne Epithelhöcker vor (B Taf. 6, 217 *ep.h*), welche vermuthlich Sinneszellen enthalten und daher als Reste eines Osphradiums gedeutet werden könnten. Mir widerstrebt eine solche Annahme, weil in der Haut überall Sinneszellen vorhanden sind und sich daher leicht irgendwo in grösserer Zahl zusammenfinden können.

ausdehnt. Wie BURNE schon hervorgehoben hat, liegt auch sonst bei den Mollusken das Osphradium auf der Seite des Vas afferens. 3. ist nicht einzusehen, warum das Osphradium seinen Platz neben den Kiemen hätte verlassen und auf diese hinaufwandern sollen[1], was doch sonst nie bei Mollusken eintritt. Ich komme daher zu dem Schlusse, dass diese Kiemengeruchsorgane secundäre Neubildungen sind. Das ursprüngliche Osphradium verschwand bei den Lepidopleuriden mit dem Ctenidium; neben und an den secundären Kiemen entwickelten sich die Schleimkrausen in sehr reichlichem Maasse als neurale, pedale und — auf der Innenkante der Kiemen — branchiale Bildungen, und für ein Sinnesepithel blieb damit in der Mantelrinne, abgesehen von der pallialen Wand, an der sich die Seitenorgane entwickelten, nur noch der Raum an der Aussenkante der Kiemen übrig, die hierfür besonders geeignet ist, weil sie von dem Athemwasser zuerst bespült wird.

Kiemengeruchsorgane sind bis jetzt gefunden worden an 4 Lepidopleuriden, nämlich *Lep. asellus* (= *cinereus*), *cajetanus*, *medinae* und *Han. hanleyi*. Sie treten meistens auf mit je einem accessorischen Ganglion des Kiemennerven, das meist durch eine kurze Commissur mit dem Lateralmark verbunden ist, zuweilen aber auch breit mit ihm zusammenhängt (hintere Ganglien von *Lep. medinae*). Bei derselben Art scheint die Zahl der Ganglien mit dem Alter zuzunehmen, woraus sich die Differenzen in den bezüglichen Angaben erklären würden. So fand BURNE bei *Han. hanleyi* unter 16 Kiemen jeder Seite 13 Ganglien, ich unter 12 Kiemen nur 5—6 Ganglien. *Lep. asellus* hatte unter 12 Kiemen 3—6 Ganglien; *Lep. medinae* unter 10 Kiemen 5 Ganglien; *Lep. cajetanus* unter 16—19 Kiemen 7 grössere und 2 sehr kleine Ganglien. — Typische Sinnesepithelien können aber auch ohne Ganglien auftreten. So war ein solches bei *Lep. medinae* an 7[2]) Kiemen deutlich, an 2 undeutlich, aber es waren nur 5 Ganglien vorhanden. Offenbar bilden sich die letztern nur unter stark entwickelten Geruchsepithelien, an deren Nerven BURNE bei *Hanleya* noch weitere kleine Anschwellungen fand. Zum Schlusse sei erwähnt, dass BURNE (1896, p. 8) auch bei einer nicht zu den Lepidopleuriden gehörigen Art, nämlich bei *Acanthochites discrepans*, an der Aussenkante des Kiemenschaftes, über dem Vas efferens und dem Nerven ein erhöhtes Epithel mit Pigment und Fadenzellen fand. Seine Abbildung ist aber so unvollkommen, dass ich nicht den Eindruck gewonnen

[1]) Früher (B p. 77) hielt ich eine solche Wanderung für möglich.

[2]) In Folge eines Druckfehlers steht B p. 89 statt 7 2 zu lesen.

habe, dass es sich hier um ein typisches Sinnesepithel handelt. Von dem Osphradium, welches bei dieser Art wohl zweifellos ebenso vorhanden ist wie bei *Ac. fascicularis*, sagt Bergh nichts. Da die Art im Canal lebt und also ohne Mühe zu erhalten ist, so sei sie zur weitern Untersuchung empfohlen. Es wäre auffallend, wenn sie beide Sorten von Geruchsorganen besässe.

III. **Die Seitenorgane** sind zuerst von Thiele (1895, p. 860) bei *Lepidopleurus cajetanus* an der pallialen Wand der Mantelrinne in grösserer Zahl (etwa 35 jederseits) gefunden, bei andern Gattungen jedoch vermisst worden. Ich kenne sie ausser von dieser Art noch bei *Lep. asellus, medinae* und *Han. hanleyi*; da sie mir bei Arten aus andern Familien nie begegnet sind, so scheinen sie, wie die Kiemengeruchsorgane, auf die Lepidopleuriden beschränkt zu sein. Es sind kleine rundliche Epithelhöcker (B Taf. 5, 197 *so*), welche meist in der mittlern Höhe der Aussenwand der Mantelrinne sitzen, zuweilen auch etwas nach oben oder unten rücken. Ihr histologischer Aufbau ist aus B Taf. 5, 212 ersichtlich. Sie werden von Nervenendzweigen versorgt, die nur von Mantelnerven abstammen können, und gehören daher in das Gebiet der Seitenmarkstränge. Bei *Lep. medinae* und *cajetanus* liegen diese Sinneshügel paarweise ungefähr in der gleichen Querebene, also pseudometamer, angeordnet. Ihre Verbreitung in der Mantelrinne scheint in Correlation zu stehen zu den Kiemengeruchsorganen, wenigstens vermisse ich sie bei den beiden so eben genannten Arten, neben den Kiemen mit gut entwickeltem Geruchsganglion, während sie vor diesen angetroffen werden und ungefähr bis zum Vorderrand des Fusses reichen (B Taf. 6, 217 *so*). Ihre Zahl nimmt sehr wahrscheinlich mit dem Alter und der Grösse zu, und so erklärt es sich, dass ich bei *Lep. cajetanus* jederseits 7—9 Organe weniger als Thiele beobachtete, nämlich nur 26 resp. 28. *Lep. medinae* weist ca. 12 jederseits auf. Ihrer Lage nach können sie schwerlich eine andere Function haben, als die, die Qualität des Athemwassers zu prüfen. Sie werden demnach ebenfalls als Geruchsorgane anzusehen sein.

H. Der Darmcanal.

Simroth (1894, p. 279) nimmt nach den in der Litteratur vorhandenen Angaben an, dass die Verdauungswerkzeuge bei den verschiedenen Chitonenspecies sehr übereinstimmend gebaut seien. Die folgende Zusammenstellung der im speciellen Theile dieser Abhand-

lung ausführlicher dargestellten Resultate meiner Untersuchungen wird zeigen, dass diese Annahme keineswegs richtig ist, sondern dass fast alle Theile des Tractus intestinalis verschiedene Differenzirungsstufen erkennen lassen, wenngleich die Grundzüge überall die gleichen bleiben. Alle Chitonen entbehren der Kiefer, während die Radula immer kräftig entwickelt ist. Ich sehe hierin einen primitiven Charakterzug, da nichts darauf hindeutet, dass der Kiefer secundär verloren gegangen ist. Physiologisch erklärt sich der Mangel dieses für die Gastropoden so charakteristischen Organs aus dem Umstande, dass eine dicke Chitincuticula (vgl. A Taf. 1, 13) die Mundhöhle an ihrem Uebergange in das Mundrohr allseitig auskleidet und mit ihrer vordern Partie einen Kiefer ersetzt. Jedoch werden die Nahrungstheilchen nie vollständig von der Radula zermahlen, so dass man nicht selten grosse Foraminiferenschalen, Stücke von Bryozoen und Kalkalgen in unversehrtem Zustande im Magen oder Darm findet. Wegen vieler Einzelheiten, namentlich histologischer Natur, muss ich den Leser auf das früher Gesagte (A p. 18—75) verweisen. Hier soll der Darmcanal nur vergleichend anatomisch behandelt werden.

Der Verdauungscanal aller Chitonen gliedert sich in folgende Abschnitte (vgl. A Taf. 1, 13):

1. das Mundrohr mit der rundlichen Mundöffnung (*mr*);

2. die Mundhöhle (*mh*) mit dem nach hinten gerichteten Subradularblindsack (*sbrs*) und dem an dessen Dorsalseite befindlichen Subradularorgan (*sbr*);

3. den Pharynx mit der Radula, welcher nach hinten in die lange Radulascheide (*radsch*) sich fortsetzt, und mit drei paarigen Anhangsdrüsen, den Speicheldrüsen (*sal*), den Pharynxdivertikeln (*div*) und den Zuckerdrüsen (*z*). Die Radula wird zum Abschaben der Nahrung aus der Mundöffnung abwechselnd herausgestreckt und wieder eingezogen, wozu ein äusserst complicirter Muskelapparat (bei *Acpl. echinata* 80 (37 paarige, 6 unpaare) Muskeln oder Muskelgruppen) und zwei als Stützpolster dienende Blasen (*bl*) vorhanden sind;

4. den Oesophagus (*oes*);

5. den Magen (*sto*) mit einer rechten (*rhp*) und linken (*lhp*) Leber;

6. den langen, mehrfache Schlingen bildenden Mitteldarm;

7. den kurzen Enddarm mit dem am hintern Körperpole befindlichen After.

Die circumorale Chitincuticula am Boden der Mundhöhle

habe ich bei allen darauf hin untersuchten Arten angetroffen, z. B. bei *Acpl. echinata*, *Ton. fastigiata*, *Enopl. niger*, *Ch. olivaceus*, *Callist. viviparus*, *Cryptoch. stelleri*, *Cryptoplax oculatus*. Sie ist am Boden des Subradularsacks (B Taf. 3, 173, *ep*) stärker entwickelt als vor der Mundöffnung und setzt sich ein gutes Stück, etwa bis zur Mitte jenes Blindsackes, nach hinten fort. Hinter der innern Mundöffnung schwillt sie etwas an, was HALLER zu dem Irrthum verleitete, von einem sensiblen „Geschmackswall" zu sprechen. Die histologischen Verhältnisse (Subradularorgan, Schleimepithel) scheinen überall ebenso zu sein, wie ich sie für *Acpl. echinata* und *Ch. olivaceus* geschildert habe. Zu meiner Controverse mit HALLER, ob eine **Subradulardrüse** vorhanden ist oder — wie THIELE und ich behaupten — fehlt, hat neuerdings auch PELSENEER (1899, p. 14) Stellung genommen und ihre Nichtexistenz bestätigt. Bei *Crypt. porosus* sind die mit Schleimepithel ausgekleideten Hinterzipfel des Subradularsacks (C Taf. 14, 346) ungewöhnlich gross und mit einer Anzahl drüsiger Ausbuchtungen versehen. Sie schaffen vielleicht durch ihre Grösse einen Ersatz für die bei dieser Art ungewöhnlich kleinen

Speicheldrüsen. Diese Organe werden stets von einem typischen Schleimepithel — Schleimzellen und Fadenzellen in alternirender Stellung — ausgekleidet. Sie fehlen nie und münden stets dorsal in geringer Entfernung von der Mediane in den Pharynx ein, dort, wo dieser in die Mundhöhle übergeht (A Taf. 1, 13; Taf. 3, 22 *sal*). Von der medialen Mündungsstelle aus erstreckt sich die Drüse seitlich und nach aussen, wobei ihre Hauptaxe bald ein wenig nach vorn, bald etwas nach hinten gerichtet ist, je nach dem Contractionszustande der Pharynxmusculatur. Es ist daher nicht richtig, wenn PELSENEER (1899, p. 14) als ein besonderes Merkmal der Chitonen im Gegensatz zu andern Mollusken hervorhebt, die Speicheldrüse sei nach vorn gewandt. Dieses Organ tritt in 3 Differenzirungsstufen auf. Bei fast allen Chitonen treffen wir an die

1. Stufe: Es sind kurze, unverzweigte, aber meist mit rundlichen Ausbuchtungen versehene Säcke. Ihre Form ist kugelförmig bei *Call. puniceus*, in der Regel jedoch kegelförmig. Die Oeffnung in den Pharynx ist meist klein, bei *Lep. cajetanus* aber so weit, dass die Drüse wie ein Divertikel des Schlundkopfes sich ausnimmt.

2. Stufe: Die Drüse ist schwach verästelt bei *Lob. violaceus*, *Crypt. stelleri*.

3. Stufe: Die Drüse ist baumförmig und gross. Ein Theil der Seitenäste ist medianwärts gerichtet und berührt fast diejenigen der

Gegenseite. Auf dieser höchsten Stufe steht das Organ bei *Kath. tunicata* (C Taf. 13, 335), *Am. vestita* und *pallasi*. Die hier genannten Arten der 2. und 3. Stufe sind auch mit Rücksicht auf manche andere Organe als hoch differenzirte Formen anzusehen.

Die Pharynxdivertikel sind Seitenräume, welche durch eine dorsale Längsfalte (A Taf. 3, 22 $\alpha + \delta$) vom Lumen des Schlundkopfes sich abgrenzen, wie dies am besten auf Querschnitten (A Taf. 3, 21; Taf. 11, 115 *div*) zu sehen ist. Zuweilen (*Ch. cumingsi*) sind diese Längsfalten sehr niedrig, und es erscheint dann unnöthig, diese Seitenräume besonders zu bezeichnen; in der Regel jedoch sind sie gut ausgebildet und bewirken, dass sich die mediale Seite des Divertikels auf die Rückenwand des Pharynx hinaufschlägt (der Winkel γ in A Taf. 3, 21). Jede Längsfalte setzt sich (mit Ausnahme von *Crypt. stelleri*) nach hinten in die Leiste (A Taf. 3, 22 ε) fort, welche den Ausführgang der Zuckerdrüse durchzieht, so dass der Divertikel in mehr oder weniger breiter Communication mit der Zuckerdrüse steht. Betrachtet man den Pharynx von oben, so springen die Divertikel entweder als breite Lappen deutlich vor (A Taf. 3, 20, 25 *div*), oder sie sind schmal und weniger abgesetzt (*Natt. hyadesi* B Taf. 8, 255 *div*), oder sie fallen überhaupt nicht äusserlich auf, da die schwach entwickelte Längsfalte nicht eine innere übergeschlagene Kante ausprägt (*Ch. cumingsi* B Taf. 4, 185). Das Schleimepithel des Divertikels erstreckt sich in den meisten Fällen nur auf den Boden und die Innenseite der Längsfalte, während die der Rückenkante angeschmiegte laterodorsale Wand von einfachem niedrigen Epithel gebildet wird (A Taf. 11, 115); zuweilen greift es jedoch auch auf jene Wand über (*Lep. cajetanus, Cryptoplax oculatus* C Taf. 15, 381).

Die **Radula** der Chitonen ist, wie schon Thiele betont hat, verhältnissmässig sehr gleichförmig bei den verschiedenen Arten und daher nicht zu phylogenetischen Betrachtungen geeignet. Die ansehnliche Radulascheide reicht nach hinten meist bis zum Hinterrande des Magens, dem sie, von Lebermassen umhüllt, fast immer dorsal aufliegt. Bei *Cryptoplax oculatus* ist sie kürzer und endet schon ungefähr am Anfange des hintern Magendrittels (C Taf. 14, 354 und 355 *rad*); bei den Lepidopleuriden hingegen und beim ausgewachsenen *Ch. olivaceus* überragt sie den Magen nach hinten um ein gutes Stück und endet mitten zwischen den Darmschlingen (*Lep. cajetanus* B Taf. 6, 216; *Han. hanleyi* B Taf. 4, 194 *radsch*). Eine besonders lange Radulascheide findet sich bei manchen Schnecken der Gezeitenzone (*Haliotis, Fissurella;* bei *Patella* von ungefähr doppelter Körperlänge,

bei *Littorina* über körperlang und spiralig aufgerollt), was darin seine Erklärung findet, dass die Zähnchen auf diese Weise in der Scheide lange verweilen und daher gründlich erhärten können, bevor sie in Action treten und die mit dem harten Gestein innig verwachsenen Algen abschaben. WIRÉN (1892 Nr. 2 p. 84) hat auf ein anderes Moment hingewiesen, das hierbei ohne Zweifel ebenfalls mitwirkt. Wenn das Thier einen starken Druck mit seiner Radula auf die Unterlage ausüben muss, so macht sich auf die Zunge selbst damit ein entsprechender Zug von hinten nach vorn geltend. Um diesem zu widerstehen, bedarf die Radula einer genügenden Befestigung, die durch die Länge der Scheide erreicht wird. In dem ausserordentlich complicirten Bewegungsapparat der Radula spielen die dorsalen Retractoren und Heber der Zunge (A Taf. 1, 13; Taf. 2, 14; B Taf. 4, 187; *retr'*) durch ihre Zahl und Masse eine hervorragende Rolle. Indem sie jederseits zwischen Oesophagus und Zuckerdrüse als ein dickes Bündel emporsteigen, heften sie sich bei den meisten Chitonen an der Rückenhaut der zweiten Schale an. Bei einigen hoch differenzirten Formen (*Plax. stimpsoni*, *Mop. muscosa*, *Lob. violaceus*) sind sie länger geworden und inseriren unter der 3. Schale. Für *Cryptoch. stelleri* und *Cryp. porosus* gilt das Gleiche, aber vielleicht ist hier eine vordere Portion des Bündels noch an der 2. befestigt. Diese beiden Arten und ferner *Am. pallasi* und *Cryptoplax oculatus* haben nämlich die Eigenthümlichkeit, dass jedes Bündel in eine kleine vordere und eine grössere hintere Gruppe zerfallen ist (C Taf. 14, 345 und 354), zwischen die sich bei *Cryp. porosus* ein Divertikel des Ausführganges der Zuckerdrüse einschiebt.

A p. 57 ff. habe ich die eigenthümlichen Sarkolemmhöcker geschildert, welche wie kleine Beeren an gewissen Buccalmuskeln auftreten können und vermuthlich einen besondern Ernährungsapparat darstellen. Sie finden sich nur an Gruppen, welche viel in Anspruch genommen werden bei der Bewegung der Radula und daher in starken Bündeln zahlreicher einzelner Muskeln auftreten, nämlich an den in A mit *retr*, *fix* und *retr'* bezeichneten. So beobachtete ich sie an den Muskeln *retr* und *fix* bei: *Acpl. echinata*, *Ton. calbucensis*, *Enopl. niger*, *Schizochiton incisus*, *Ch. olivaceus*, *magnificus*, *cumingsi*, *granosus*, *barnesi* (für *fix* nur wahrscheinlich). *Acpl. brevispinosa* besitzt sie an den Muskeln *retr* und *retr'*. Ich habe sie ferner constatirt an den *retr* von *Ton. chiloensis*, *Onithoch. undulatus*, *Ch. subfuscus*. Sämmtliche hier genannte Arten gehören zur Familie der Chitoniden, die auch in andern Organen zu höhern Differenzirungs-

stufen vorgedrungen ist. Die Sarkolemmblasen fehlen allen primitiven Chitonen (Lepidopleuriden, *Isch. imitator*, *Nutt. hyadesi*), aber auch vielen Arten, welche im Uebrigen in ihrer Organisation weit fortgeschritten sind: *Callist. viviparus*, *Chaet. peruviana*, *Endox. nobilis*, *Plax. setiger*, *Plac. stimpsoni*, *Mop. muscosa*, *Lob. violaceus*, *Cryp. porosus*, *Am. vestita*, *pallasi*. Es scheint demnach nur jener Familie die Fähigkeit zur Bildung dieser Höcker inne zu wohnen und sich bei vielen, wenngleich nicht bei allen (*Endox. nobilis*), zu manifestiren. Weitere Untersuchungen werden vielleicht darthun, dass die Sakolemmblasen bei einzelnen Ischnochitoniden vorkommen, denn ich finde bei *Isch. keili* und *conspicuus* eine Art Vorstufe, indem die Kerne der Sarkolemmschicht in den contrahirten Muskeln auf die Kämme der Muskelwellen zusammengedrängt werden.

Zukünftigen Untersuchern lebenden Materials sei der Inhalt der Radulablasen zur Prüfung empfohlen. Bei conservirten *Enopl. niger*, *Acpl. echinata*, *Ch. goodalli* fand ich neben geronnenem Eiweiss ein Gas, das beim Anstechen unter Alkohol in Perlen entwich. Die Blasen scheinen also wie ein Luftkissen eingerichtet zu sein, falls das Gas nicht erst beim Absterben oder nach dem Tode sich gebildet hat. Amaudrut (1898, p. 50) vergleicht ihre Chondroidplatten mit den getrennten „Knorpelstücken" der Patellen, was wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat, da diese Platten bei den Chitonen in derselben Blasenwand liegen und hinten sogar verschmelzen.

Die Zuckerdrüsen werden von einem Schleimepithel ausgekleidet, indem ich bei *Isch. imitator*, *ruber*, *Chaet. peruviana* und *Lep. cajetanus* mit Sicherheit zwei Sorten von Zellen: Becherzellen und (alternirend mit ihnen) Fadenzellen, unterscheiden konnte. Die letztern können in ihrem etwas erweiterten terminalen Ende auch Secretkügelchen erzeugen und sind daher physiologisch von erstern wohl nicht scharf zu trennen. Die Fadenzellen sind häufig sehr schwer nachzuweisen, und bei *Lep. medinae* habe ich sie trotz aller Bemühungen nicht wahrgenommen. Sie sind daher auch in A p. 63 und 179 nicht erwähnt worden. — Die Gestalt der Drüsen variirt wenig bei den verschiedenen Arten. Es sind sackförmige Gebilde (A Taf. 7, 13; Taf. 3, 23 und 25; B Taf. 4, 185; Taf. 6, 216; Taf. 7, 234 *Z*), welche mit einem kurzen, verschmälerten, nicht scharf abgesetzten Ausführgang (*Z'*) sich zwischen den Pharynxdivertikeln und dem Oesophagus öffnen. Dieser Gang entspringt vom dorsalen Theile des Drüsenkörpers, dessen untere Hälfte die Radulascheide umgreift und längs der ventralen medialen Kante mit derjenigen der

Gegenseite durch Bindegewebe verwächst. Beide Drüsen liegen ventral oft so fest an einander, dass sie zunächst wie ein einheitliches Gebilde erscheinen. Bei *Cryptoplax* sind sie Hand in Hand mit der Streckung des Körpers länglich, schlauchförmig geworden und stossen unter der Radulascheide nur auf eine kurze Strecke oder gar nicht zusammen (C Taf. 14, 354 und 356). Hier und bei *Lep. cajetanus* (B Taf. 6, 216) reicht die rechte Drüse etwas weiter nach hinten als die linke. *Kath. tunicata* (C Taf. 13, 336) hat die Eigenthümlichkeit, dass durch einen tiefen Einschnitt der Drüsenkörper in zwei vorn zusammenhängende Portionen zerfällt. Bei *Nutt. hyadesi* (B Taf. 8, 255) und *Am. vestita* bildet die Drüse dort, wo sie in den Ausführgang übergeht, ein kurzes nach innen gerichtetes Divertikel, das in stärkerer Ausbildung bei *Cryp. porosus* (C Taf. 14, 345 Z'') wiederkehrt und vielleicht die Veranlassung war, dass sich die Radularetractoren *retr* in zwei Gruppen gespalten haben. — Die Ausdehnung der Drüsen nach hinten wird sehr beeinflusst von der Entwicklung des Magens. Bei *Han. hanleyi* (B Taf. 4, 194) liegt der winzige Magen zwischen den Zuckerdrüsen, während sie mehr oder weniger denselben an seinem Vorderrande von oben bedecken, wenn er etwas stärker ausgebildet ist (B Taf. 6, 216 *Lep. cajetanus*). Auf der am häufigsten anzutreffenden Stufe des *Acanthopleura*typus (siehe weiter unten) hat der Magen sich vorn so ausgedehnt, dass er von oben und unten sich über den Hinterrand der Zuckerdrüsen hinüberschlägt und diese somit in den Magen eingestülpt erscheinen (A Taf. 1, 13; B Taf. 4, 186 und 187). — Hinsichtlich der Ausbildung der Zotten kommen mancherlei Schwankungen vor. Bei *Cryptoch. stelleri* fehlt die Längsfalte im Ausführgange, welche bei andern Arten stets vorhanden ist (A Taf. 3, 22 und 26 *z*) und die Fortsetzung jener Leiste ist, welche das Lumen der Pharynxdivertikel von dem Hohlraum des eigentlichen Schlundkopfes sondert. Diese Längsfalte durchsetzt die Zuckerdrüse in ihrer ganzen Ausdehnung und ist mit besonders hohen Zotten besetzt. Einzelne Arten (*Isch. imitator*, *Nutt. hyadesi*, *Enoplo. nobilis*, *Cryptoplax oculatus*, C Taf. 14, 361) besitzen nur niedrige, meist ungespaltene Anhänge, und ihr Lumen erscheint dann als ein grosser einheitlicher Hohlraum. *Cryptoch. stelleri* besitzt mässig hohe Anhänge; bei den meisten Chitonen aber sind sie gross und büschelförmig verästelt und erfüllen die Drüse so vollständig, dass nur schmale Spalten des Lumens übrig bleiben. — Ueber die Function dieser Organe besitzen wir nur die Angabe von Haller, wonach sie Stärke in Zucker zu verwandeln vermögen. Dieselbe bedarf

dringend der Bestätigung von anderer Seite. Zur Zeit herrscht auch noch keine Klarheit darüber, ob diese Drüsen ecto- oder entodermalen Ursprungs sind. Ihrer Histologie nach möchte ich sie im Gegensatze zu THIELE (1897, p. 665), welcher die Stützzellen übersehen hat, zum Pharynx rechnen, da ihr Schleimepithel mit dem der Pharynxdivertikel, Speicheldrüsen und des Subradularsacks im Wesentlichen übereinstimmt, aber sehr verschieden ist von dem hohen, mit langen Cilien versehenen Epithel des Oesophagus. Ich vermuthe daher, dass mit dem letztern der entodermale Darmabschnitt beginnt, während Pharynx und Zuckerdrüsen noch zum Ectoderm gehören. — Eine Sonderstellung nimmt *Isch. alatus* ein, in so fern hier die Zuckerdrüsen der Zotten entbehren und Nahrungsmassen (Foraminiferen, Sand) aufnehmen, was ich bei keiner andern Species beobachtet habe. Durch eine Art Functionswechsel scheinen sie hier zu Backentaschen geworden zu sein.

Der **Magen** der Chitonen lässt sehr schön eine allmähliche Complication Hand in Hand mit dem Ansteigen der übrigen Organisationshöhe erkennen. Die auf einander folgenden Stufen dieser Differenzirungsreihe mögen nach den Gattungen, an denen sie beobachtet werden, als *Hanleya-*, *Nuttalochiton-*, *Lepidopleurus-* und *Acanthopleura*-typus bezeichnet werden.

I. Auf der untersten Stufe des *Hanleya*typus ist der Magen einfach schlauchförmig und nicht breiter als der Oesophagus oder Mitteldarm. Bei *Hanleya hanleyi* (B Taf. 4, 194 *sto*) ist der Magen winzig klein und gegen den Oesophagus äusserlich nur durch eine leichte Einschnürung abgesetzt. Gegen den Darm zu ist die Abgrenzung noch unsicherer: ich rechne ihn bis dorthin, wo der Verdauungscanal fast rechtwinklig nach links umbiegt, denn hier liegt eine kleine Querfalte und vor ihr die gemeinsame Leberöffnung. B p. 74 habe ich diese Magenform als rückgebildet aufgefasst in der Annahme, dass die carnivore Ernährungsweise dieser Art eine secundäre Verkleinerung bewirkt habe. Da dieselbe aber auch in andern Organen auf einer sehr primitiven Stufe steht und da ferner dieselbe Magenform bei *Call. puniceus* beobachtet wird, so fasse ich sie jetzt als die ursprüngliche auf.

II. Bei dem *Nuttalochiton*typus ist der Magen deutlich breiter als der Oesophagus und der Darm spindel- oder birnförmig (B Taf. 8, 255). Die Vorderleber ruft noch keine Einstülpung der dorsalen Magenwand hervor (B Taf. 9, 276 *sto*). Hierhin gehören *Nutt. hyadesi* mit einer gemeinsamen und *Callist. vivi-*

parus mit 2 Leberöffnungen. Bei *Call. laevis* ist der Magen ebenfalls spindelförmig, aber seine Rückenfläche ist durch die Vorderleber schon zu einer flachen Mulde ausgehöhlt und leitet dadurch über zu dem *Lepidopleurus*typus.

II a. Als eine einseitige Weiterbildung der *Nuttalochiton*-Magenform sehe ich den bei *Cryptoplax oculatus* vorliegenden Befund an (C Taf. 14, 358). Der breite schlauchförmige Magen beschreibt mit seinem hintern Drittel eine Spiraltour, die mit dem äusserst dehnbaren Körper in die Länge gezogen oder zusammengedrückt werden kann. Als eine weitere Anpassung an den wechselnden Contractionszustand des Körpers sehe ich die tiefe Einstülpung der Rückenwand (C Taf. 14, 359 *einst*) an, welche besonders an wenig gefüllten Mägen beobachtet wird. Sie verstreicht, wenn der Magen prall gefüllt ist (358) oder sich mit dem Gesammtkörper in die Länge streckt.

III. An dem *Lepidopleurus*typus zeigt sich zuerst eine Einwirkung der Vorderleber auf die Form des Magens. Derselbe stellt eine breite schlauchförmige Erweiterung dar, in deren Rückenwand sich die rechte Leber mit sammt der Radulascheide so einpresst, dass der linke Magenrand wallförmig emporgetrieben wird und die Leber theilweise von oben bedeckt.

Bei *Lep. cajetanus* (B Taf. 6, 216) beschränkt sich die Einstülpung auf den vordern cardialen Magentheil; ebenso bei *Lep. asellus*. Bei *Lep. medinae* (B Taf. 5, 206) hingegen erstreckt sich der Umschlagsrand von der Cardia ungefähr um die halbe Magenlänge nach hinten. Wahrscheinlich begann dieser Einstülpungsprocess vorn am Magen und dehnte sich allmählich immer weiter nach hinten aus, in demselben Maasse als die Radulascheide nach hinten auswuchs und die Asymmetrie der Lebern sich entwickelte, d. h. die rechte Leber mehr und mehr nach vorn gedrängt wurde (vgl. die hypothetischen Stadien A Taf. 1, 3 *A*—*C*). Trotz dieser Ansicht sehe ich in Fig. 206 einen ursprünglichern Zustand als Fig. 216, weil die Gattung *Lepidopleurus* eine Eigenthümlichkeit besitzt, welche meines Wissens nur ihr zukommt und daher als ein specieller Erwerb derselben angesehen werden muss. Das Umschlagsdivertikel des Magens setzt sich nämlich nach hinten fort in einen engen Canal (Ductus choledochus), welcher an seinem Hinterende die beiden Leberöffnungen aufnimmt. Dieser Ductus ist kurz bei *Lep. medinae* (Fig. 206), lang bei *Lep. cajetanus* (Fig. 216). Da die Leberpori ursprünglich am Hinterende des Magens liegen, so ist es klar, dass der Befund des *cajetanus* nur von dem des *medinae* ab-

geleitet werden kann, denn die Einmündung des Ductus in die Cardia kann erst secundär sich herausgebildet haben, indem das Umschlagsdivertikel von *medinae* sich von hinten nach vorn zu immer mehr vom eigentlichen Magen abschnürte. Innerhalb des Genus *Lepidopleurus* stellt daher *medinae* den ursprünglichen, *cajetanus* den abgeleiteten Zustand dar. Hiermit stimmt auch überein, dass die letztere Art asymmetrische Zuckerdrüsen besitzt und der auf die Magenunterseite übergeschlagene Lappen der Vorderleber (*rhpl*) eine linksseitige Einschnürung des Magens zur Folge gehabt hat, zwei Eigenthümlichkeiten, die nur als secundäre Erwerbungen beurtheilt werden können. Sehen wir von dem Ductus choledochus ab, so leitet der *Lepidopleurus*typus durch den Besitz einer dorsalen Furche über zu

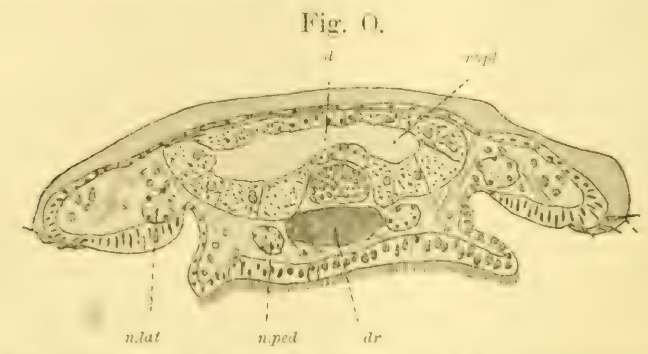
IV. dem *Chiton*typus, welcher die höchste und zugleich die am weitesten verbreitete Differenzirungsstufe des Magens der Chitonen bildet. Wo bei der Beschreibung der einzelnen Arten die Form des Magens als die „gewöhnliche" bezeichnet wurde, ist stets diese gemeint. Um nur einige Beispiele zu nennen, so kommt dieser Typus hoch organisirten Species, wie der Gattung *Chiton*, den Acanthopleuren, Tonicien, dem *Enopl. niger*, *Crypt. porosus* und den Chaetopleuren zu, aber er findet sich auch bei einfachern Arten wie *Isch. imitator*, *varians* und *Trach. cinereus*. Charakteristisch für diese Form des Magens ist erstens die ausserordentlich tiefe Einstülpung der dorsalen Wand, welche sich über die ganze Länge des Organs erstreckt und namentlich auf Querschnitten hervortritt (A Taf. 4, 30 und 31. B Taf. 3, 169—171; Taf. 6, 219, 220), zweitens eine tiefe Quereinschnürung, welche der auf die Magenunterseite übergeschlagene Lappen der Vorderleber ungefähr in der Mitte des linken Seitenrandes hervorruft und dadurch den Umschlagsrand in eine vordere und hintere Hälfte sondert (A Taf. 2, 14 bei *rhpl*; Taf. 3, 28 bei *c*), von denen erstere in den Oesophagus, letztere in den Mitteldarm übergeht. Ueber die Art und Weise, wie diese Form des Magens entstanden ist, siehe S. 443 ff.

Leber. Alle Chitonen besitzen eine linke und eine rechte Leber.

I. Bei eben ausgeschlüpften, ganz kleinen Exemplaren von *Isch. imitator* sind beide Lebern vollständig symmetrisch entwickelt und münden durch 2 einander gegenüber liegende Oeffnungen von links und von rechts in die Pylorusregion aus (Textfigur O). Es entspricht dieses Stadium demjenigen, welches ich früher (A p. 34; A Taf. 1, 3 A) zur Erklärung der bei *Acanthopleura* vorliegenden Verhältnisse

als hypothetische Ausgangsform angenommen habe. Diese primitive symmetrische Ausbildung der Lebern kenne ich nur von den Jugendformen jener Art, sie wird aber sehr wahrscheinlich ontogenetisch von allen Chitonen recapitulirt. Die phyletische Differenzirung dieser Drüsen hat bei allen geschlechtsreifen Arten zu einer Asymmetrie geführt, welche sich in ihrer allmählichen Complication jetzt noch vergleichend anatomisch nachweisen lässt.

Fig. O.



Isch. imitator pull. Querschnitt (370/1) durch die Lebermündungen. *d* Darm. *rhpl* rechte Leber. *n lat* Lateralmark. *n.ped* Pedalwerk. *dr* Fussdrüse.

II. Die zweite Stufe vertritt *Han. hanleyi* (B Taf. 4, 194). Beide Lebern sind noch ziemlich gleich gross, oder es ist wenigstens die rechte nur unbedeutend kleiner. Aber die Asymmetrie spricht sich darin aus, dass die rechte dorsal, die linke überwiegend ventral von den Darmschlingen sich ausbreitet; die rechte dehnt sich auch etwas weiter nach vorn aus als die linke. Die rechte steht also im Begriff zu einer kleinern, obern und vordern Leber, die linke zu einer grössern, untern und hintern Drüse zu werden, wie ich dies früher für die hypothetische Zwischenform A Taf. 1, 3 B angenommen habe.

III. Auf der dritten Stufe stehen *Nutt. hyadesi* (B Taf. 8, 255) und mehrere andere Arten. Die rechte Vorderleber ist bedeutend kleiner als die linke Hinterleber; sie schlägt sich auf die Rückenfläche des Magens hinauf und kann ihn eventuell (*Lep. medinae* B Taf. 5, 206) mit einem linksseitigen Lappen (*rhpl*) umgreifen. In der Regel fehlt aber ein solcher auf die Unterseite des Magens sich überschlagender Lappen der Vorderleber, und jeden Falls bewirkt er nie eine Quereinschnürung des Magens. Hierhin gehören ausser den genannten Arten noch *Call. puniceus* und *Cryptoplax oculatus*. Bei letztern beiden Arten und bei *Nutt. hyadesi*

hat die Vorderleber noch nicht die Rückenwand des Magens zu einer Längsfurche eingestülpt, wohl aber bei *Lep. medinae.* Bei *Cryptoplax* zieht sich die Vorderleber nach hinten in einen Zipfel aus, welcher die Spiraltour des Pylorus begleitet (C Taf. 14, 357 *rhph*).

IV. Die 4. und höchste Stufe ist am weitesten verbreitet und in diesem Sinne die gewöhnliche. Die Vorderleber (A Taf. 2, 14, braune Contour) liegt der Rückenfläche des Magens auf, erfüllt mit der Radulascheide die dorsale Furche des letztern allein oder mit einem nach vorn auslaufenden Lappen der Hinterleber und bildet stets einen linksseitigen auf die Magenunterseite übergeschlagenen Lappen (A Taf. 2, 15 *rphl*), welcher die erwähnte tiefe Quereinschnürug des Magens veranlasst. Ein Hinterzipfel der Vorderleber kann den Anfangstheil des Darms auf seiner rechten Seite eine Strecke weit begleiten, während der Vorderrand in der Regel einen (C Taf. 13, 337) oder zwei (A Taf. 2, 14; B Taf. 7, 234) Lappen nach der Cardia hin entsendet.

Die meist viel grössere Hinterleber liegt mit ihrer Hauptmasse hinter dem Magen und umschliesst die Darmschlingen; für manche Arten ist ein nach vorn sich erstreckender bandförmiger Lappen nachgewiesen worden, welcher in der Rückenfurche des Magens unter der Radulascheide und Vorderleber ruht und sich günstigsten Falls bis über dessen Vorderrand hinaus ausdehnt (A Taf. 3, 27 *lhpi;* C Taf. 14, 355 und Taf. 15, 370 *lhpv*).

Die Leberacini sind fast immer rundliche Bläschen; nur bei *Acpl. brevispinosa* (A Taf. 11, 112 *lhp*), *Ch. barnesi, Mop. muscosa* und *Endox. nobilis* (C Taf. 12, 319) haben sie die Form kurzer Schläuche. Die beiden letztern Arten zeichnen sich ausserdem durch einen sehr lockern Bau der Leber aus. Wie jene Abbildung zeigt, bestehen die Läppchen aus dichotomisch verästelten Röhren, an denen die Acini in der Form von Seitenbäumchen sitzen. Die Leber hat in diesem Falle also einen tubulösen Bau.

Hinsichtlich der **Leberöffnungen** lassen sich 3 Typen der Anordnung unterscheiden. Der weitaus häufigste zeigt zwei getrennte Oeffnungen, eine dorsale für die Vorderleber und eine etwas weiter nach hinten gelegene ventrale für die Hinterleber. Beide Pori gehören der Pylorusregion des Magens an und liegen in einer schmalen Rinne (A Taf. 3, 28 *ri'*), welche sich häufig (B Taf. 4, 185) über die hintere Oeffnung hinaus eine Strecke weit in den Darm fortsetzt, bei *Cryptoplax* (C Taf. 15, 370 *ri*) aber auch nach vorn fast bis zur Cardia verläuft. Die Einmündung der Vorderleber von oben her ist aus den

Querschnitten A Taf. 4. 30; B Taf. 3. 170; Taf. 6. 219; Taf. 9. 276 bei *o.vlp.* diejenige der Hinterleber von unten her aus A Taf. 4. 31; B Taf. 3. 171; Taf. 6. 220; Taf. 9. 277 bei *o.hlp* ersichtlich. Diese Bilder zeigen zugleich, dass jene Rinne, welche die Pori aufnimmt, nicht sehr tief ist, mit Ausnahme von *Isch. imitator* (Fig. 219, 220), wo sie einen sehr tiefen und fast horizontal gelegenen Spaltraum darstellt. Diese Art besitzt auch noch die Eigenthümlichkeit, dass beide Oeffnungen dicht neben einander liegen (B Taf. 6. 221 *o.vlp, o.hlp*), während sie bei *Chaet. peruviana* in geringer Entfernung, bei den meisten Arten aber so weit von einander stehen, dass die Vorderlebermündung mit dem Hinterrande der Quereinschnürung des Magens in eine Ebene fällt (A Taf. 3. 28 *o.vlp*), während die der Hinterleber die Grenze zwischen Magen und Darm bezeichnet. Die Grösse der Oeffnung richtet sich nach der des zugehörigen Organs, ist daher bei der Hinterleber beträchtlicher als bei der Vorderleber.

Der 2. Typus der Leberöffnungen findet sich bei der Gattung *Lepidopleurus*: beide Pori liegen dicht neben einander, der eine dorsal, der andre ventral, sie ergiessen ihr Secret aber nicht direct in den Magen, sondern in ein canalförmiges Divertikel, den Ductus choledochus, welcher nach der Beschaffenheit seines Epithels zum Magen gerechnet werden muss. Er ist kurz bei *Lep. medinae* (B Taf. 5, 206 *chol*), viel weiter differenzirt, nämlich länger und aus der Cardia entspringend bei *Lep. asellus* und *cajetanus* (B Taf. 6. 216 *chol*). Es kann wohl nicht bezweifelt werden, dass dieser Ductus eine specielle Erwerbung dieser einen Gattung — vielleicht auch noch naher Verwandter — darstellt, aber nicht in der allgemeinen Entwicklungsrichtung der Chitonen liegt.

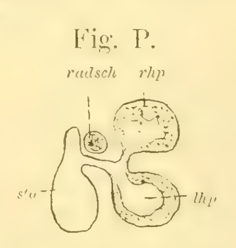
Den 3. Typus charakterisiren zwei getrennte Drüsen und eine gemeinsame Oeffnung. Er findet sich bei *Han. hanleyi* (B Taf. 4. 194 *o.hep. com*). Querschnitte lehren, dass unmittelbar neben dem Ostium sich die obere rechte Leber in die untere linke öffnet, welche wie gewöhnlich ventral von der Radulascheide ausmündet (Textfigur P. und *Nutt. hyadesi* B Taf. 8. 255 und Taf. 9. 265) in der Form einer kleinen Oeffnung an der Innenseite des Pylorus, bei *Callochiton* aber als sehr langer Spalt, der bei *Call. laevis* ungefähr die halbe, bei *Call. puniceus*[1]) fast die ganze Länge des Magens erreicht. Dass auch bei diesen letzten 3 Arten die beiden Lebern

[1]) Diese Oeffnung ist bei *Call. puniceus* so weit, dass die Nahrung mit Leichtigkeit in die Leber übertreten kann.

getrennt vorhanden sind, geht daraus hervor, dass die eine von oben, die andere von unten in das Ostium commune einmündet. Da diese 4 Arten im Bau des Magens und in der Anordnung der Darmschlingen auf einer niedrigen Stufe stehen, so könnte man geneigt sein, eine solche gemeinsame Leberöffnung als eine primitive Einrichtung anzusehen und zur Stütze dieser Ansicht auf *Isch. imitator* und die Lepidopleuriden verweisen, bei denen beide Leberpori wenigstens sehr nahe bei einander liegen. Ich halte nicht die Verschmelzung der 2 Oeffnungen, wohl aber ihr enges Zusammenliegen für einen primitiven Charakter, denn die ursprüngliche Symmetrie der Lebern fordert a priori, dass ihre Oeffnungen in derselben Querebene lagen (A Taf. 1, 3 *A*). Indem nun die rechte Leber gegen den Rücken, die linke gegen die Bauchseite zu sich entfaltete, konnten sich beide Oeffnungen einander noch mehr nähern, eventuell sogar verschmelzen. In den meisten Fällen aber rückte die rechte dorsale Leber gleichzeitig nach vorn, was ein Auseinanderrücken der beiden Pori zur Folge hatte. Die höchste Differenzirungsstufe des Magens, der *Acanthopleura*typus, ist fast immer mit einer ansehnlichen Entfernung derselben verbunden, und das Maass derselben gestattet, wie mir scheint, einen Rückschluss auf die Höhe der phyletischen Entwicklung. Ich habe leider dieses Moment zu spät erkannt, um dasselbe bei den einzelnen Arten zu prüfen, daher mögen spätere Untersucher es einer Kritik unterziehen.

Endlich verdient noch die wechselnde Lage der Leberöffnungen am Magen Beachtung, weil sich aus ihr Schlüsse ableiten lassen über den Weg, welchen die oben charakterisirte phyletische Differenzirung des Magens gegangen ist. Auf der einfachsten Stufe, dem *Hanleya*-typus, liegt die Radulascheide auf der rechten Seite des Magens. Bei *Call. puniceus* zeigt der Querschnitt durch das Ostium cummune dasselbe Bild wie B Taf. 9, 265 von *Nutt. hyadesi*, d. h. die rechte Leber liegt oberhalb, die linke unterhalb der Radulascheide, nur mit dem Unterschiede, dass die weite Oeffnung einen ansehnlichen Theil der rechten Seite des spindelförmigen Magenquerschnitts einnimmt. Bei *Han. hanleyi* (siehe Textfigur P) ist das Ostium enger und mehr der Rückenkante genähert, liegt aber noch deutlich auf der rechten Seite.

Fig. P.



Querschnitt durch die gemeinsame Leberöffnung von *Hanleya*.

Die rechtsseitige Lage von Radulascheide und Lebermündung ist offen-

bar die ursprüngliche. — Bei *Nuttalochiton* (zweite Magenstufe) hat sie sich noch erhalten. Bei andern Gliedern dieser Stufe, nämlich bei *Callist. viviparus* und *Call. laevis* hat sich der Magen unter der Vorderleber nach rechts ausgedehnt, wodurch die rechte Magenseite zu einer dorsolateralen geworden ist (B Taf. 9, 276). — Indem nun dieser Process der Ausdehnung des Magens nach rechts zu immer grössere Dimensionen annimmt, wird die Vorderleber schliesslich auf ihrer rechten Seite vom Magen umschlossen, d. h. es hat sich die tiefe Rückenfurche des Magens gebildet, welche für die dritte und vierte Stufe (*Lepidopleurus*-, *Acanthopleura*typus) dieses Organs so charakteristisch ist. Der älteste Theil des Magens, der jetzt auf der linken Seite liegt, hat sich gleichzeitig dorsalwärts ausgebuchtet und den „Umschlagsrand" geliefert. So erklärt es sich, dass der Ductus choledochus der Lepidopleuriden vom linken Magenrande entspringt (B Taf. 5, 206) und bei allen hochdifferenzirten Mägen die Leberpori an der Basis des Umschlagswalls (B Taf. 6, 219 und 220) liegen oder der dorsalen Kante desselben sich genähert haben (A 40, 30 und 31) oder sogar in diese Kante selbst sich öffnen (B Taf. 3, 170 und 171). Es liegen also nun die Radulascheide dorsal vom Magen, die Leberöffnungen an seinem linken Rande. Nur diesen Entwicklungsgang kann der Magen genommen haben, denn hätte sich die Vorderleber von oben in ihn eingepresst, so wäre damit eine so weit gehende Verschiebung der Leberöffnungen nach links nicht verbunden gewesen. Diese Auffassung gewinnt ferner dadurch eine Stütze, dass Cardia und Pylorus an dem linksseitigen Magenrande sich befinden. Durch ihre Verbindung mit dem Oesophagus resp. dem Darm stellen sie die festen Punkte dar, welche durch das Wachstum des Magens nicht wesentlich verschoben werden können und daher die phyletisch ältesten Regionen markiren müssen.

Die Darmschlingen sind bei den Individuen einer Art stets in einer bestimmten Weise gelagert, da sie durch Bindegewebe zusammengehalten werden. Dies schliesst nicht aus, dass innerhalb einer Species Variationen beobachtet werden, welche theils vom Alter abhängen und dann recht erheblich sein können, theils geringfügig sind und vom jeweiligen Füllungszustand, von dem Drucke der benachbarten Genitalien oder auch der individuellen Variabilität abhängen. Sehen wir von derartigen Variationen zunächst ab, so lehrt ein Blick auf die Tafeln dieser Abhandlung, dass die Darmwindungen bald nur einige wenige Schleifen bilden (C Taf. 12, 326

und 327), bald sehr complicirt verlaufen (C Taf. 15, 369). Unter den von mir studirten Arten kommen nicht weniger als 13 verschiedene Typen der Darmverschlingung vor, die aber erfreulicher Weise durch vergleichend anatomische Analyse auf drei Hauptformen zurückgeführt werden können. Diese drei Grundtypen finden sich meist vereinigt mit den drei Haupttypen der Magendifferenzirung und sollen bezeichnet werden als:

I. *Hanleya*typus, II. *Nuttalochiton*typus, III. *Chiton*typus der Darmwindungen. Sie treten jeder bei einer grossen Anzahl von Arten auf. Von ihnen leiten sich Nebentypen der Windungen ab, die meist nur bei einer Gattung oder Species vorkommen und von denen man annehmen muss, dass sie selbständig von dem Haupttypus sich abgezweigt haben, unter einander aber nicht in genetischem Connex stehen, weil sie sich nicht auf einander zurückführen lassen. Ich will diese Nebentypen je nach ihrer Complication als a, b, c, d unter dem Haupttypus aufführen. Die steigende Complication der Windungen wird auf zwei verschiedenen Wegen erreicht; am häufigsten dadurch, dass der Darm länger wird und nun neue Schleifen bildet, die sich irgendwie zwischen die alten einschieben; seltener dadurch, dass die hintere Hälfte der Eingeweidemasse sich um 180° um die Längsaxe dreht, offenbar, weil durch neugebildete Windungen gewisse Regionen unter erhöhtem Druck standen, der durch eine solche Drehung aufgehoben wird. In der vorderen Hälfte sind derartige Drehungen nicht möglich, weil hier Darm und Leber an den Magen befestigt sind, der selbst wieder auf das Innigste mit der einer Drehung nicht fähigen Radulascheide durch Bindegewebe verwachsen ist. Die folgende Uebersicht über die phyletische Differenzirung der Darmwindungen schicke ich zum bessern Verständniss voraus:

I. *Hanleya*typus →	II. *Nuttalochiton*typus →	III. *Chiton*typus
↓	↓	↓
I a. *Eudox. nobilis*	II a. *Acanthochites* im Alter	III a. *Ch. goodalli*
I b. *Isch. varians*	II b. *Isch. conspicuus*	III b. *Acpl. brevispinosa.*
I c. *Cryptoconchus*	II c. *Katharina*typus	
I d. *Cryptoplax*	II d. *Schizoch. incisus*	

I. Der **Hanleyatypus** (B Taf. 4, 194) besteht aus einer grossen dorsalen und einer noch etwas mehr entwickelten ventralen Schlinge.

Er kommt vor bei *Han. hanleyi*, *Lep. medinae*, *Plac. stimpsoni* (C Taf. 12, 326 und 327, hier besonders einfach), dem jugendlichen *Ch. olivaceus* (B Taf. 2, 159), *Isch. punctulatissimus*, *Ton. marmorea*, *Call. puniceus*. Bei *Lep. cajetanus* (B Taf. 6, 216) ist der Verlauf durch zwei kleine Nebenschlingen auf der Ventralseite etwas complicirter geworden. Vier Arten (*Isch. imitator* (B Taf. 6, 221), *Isch. keili*, *Isch. ruber*, *Call. laevis*) besitzen die Eigenthümlichkeit, dass die erste Darmstrecke (d^1) besonders breit ist und unter plötzlicher Verschmälerung in d^2 übergeht.

Selbständige Seitenzweige des *Hanleya*typus sind:

Ia. *Eudoxoch. nobilis*, bei welcher Art einige neue Schlingen hinzugekommen sind.

Ib. *Isch. varians* (B Taf. 7, 234). Hier ist eine zweite dorsale Schlinge aufgetreten. d^1 ist, wie bei den eben erwähnten Angehörigen derselben Gattung, sehr viel breiter als d^2.

Ic. *Cryp. porosus* (C Taf. 13, 342). Dieser recht complicirte Verlauf der Darmwindungen lässt sich, wie S. 323 gezeigt ist, auf den *Hanleya*typus (Fig. 344) zurückführen, wenn dieser zunächst zu Fig. 343 auswächst und dann eine Drehung der hinter der Linie $\alpha\beta$ gelegenen Theile um 180° eintritt.

Id. *Cryptoplax oculatus* (C Taf. 14, 354 und 355; Taf. 15, 369). Dies ist der complicirteste Verlauf, welcher meines Wissens überhaupt bei Chitonen vorkommt. Die mehrfachen Spiraltouren stellen eine Anpassung an die hohe Körpercontractilität der Chitonellen dar: sie ziehen sich aus einander oder rücken zusammen, je nachdem der Körper sich verlängert oder verkürzt. Die Zurückführung auf den *Hanleya*typus (Fig. 366) gelingt, wie S. 343 gezeigt worden ist, auch in diesem Falle, wenn man eine Drehung um 180° und ein intensives Längenwachstum zu Hülfe nimmt. Die hypothetischen Zwischenstadien sind in den Figg. 367 und 368 dargestellt worden.

II. Der **Nuttalchitontypus** hat noch eine grosse Aehnlichkeit mit dem vorherigen, aus dem er hervorgegangen ist, indem die linke Strecke der dorsalen Schlinge so lang wurde, dass sie eine neue Schleife bilden musste. Er findet sich ausser bei *Nutt. hyadesi* (B Taf. 8, 255) bei *Ch. barnesi*, *Trach. cinereus*, *Mop. muscosa* (wo eine kleine ventrale Schlinge hinzukommt), *Am. vestita* und den Jugendformen von *Ac. fascicularis* (C Taf. 13, 332), also bei Gliedern der verschiedensten Familien. Als selbständige Seitenzweige desselben sind die Darmschlingen der folgenden Arten anzusehen:

IIa. *Ac. fascicularis* im Alter. Hier kommen merkwürdiger

Weise zwei verschiedene Lagerungsweisen bei den geschlechtsreifen Individuen vor, welche in Fig. 330 (Exemplar aus Rovigno) und 331 (Neapel) wiedergegeben sind. In beiden Fällen hat sich die hintere Hälfte der Eingeweidemasse um 180° gedreht (siehe S. 311), aber jedesmal in einer besondern Weise. Nähere Untersuchungen an einer grössern Anzahl von Individuen sind erwünscht.

IIb. *Isch. conspicuus* (C Taf. 12, 314) lässt sich auf II zurückführen durch Auswachsen zweier ventraler Schleifen.

IIc. *Kath. tunicata* (C Taf. 13, 337); es ist eine neue dorsale Kreisschlinge hinzugekommen. Diese Lagerungsweise findet sich auch bei *Plax. setiger*, *Lob. violaceus*, *Cryptoch. stelleri*, scheint also weiter verbreitet zu sein.

IId. *Schizochiton incisus* (A p. 221 Fig. B). Die Darmwindungen entstanden aus denjenigen von *Nuttalochiton*, indem der dorsale Complex sich secundär vergrösserte und darauf vorn und hinten auf die Bauchseite übergriff.

III. Der **Chitontypus** (A Taf. 2, 14) ist aus dem zweiten hervorgegangen, indem die ventralen Darmtheile so sehr in die Länge wuchsen, dass sie eine neue Schlinge bildeten, welche im Centrum der schon vorhandenen dorsalen ihren Platz fand. Dieser Typus kommt den meisten hoch differenzirten Chitonen zu, von denen hier genannt seien: *Acpl. echinata*; *Ton. chilensis*, *elegans*, *calbucensis*; *Enopl. niger*; *Onithoch. undulatus*; *Ch. olivaceus* im Alter, *Ch. magnificus*, *cumingsi* (B Taf. 4, 185), *granosus*, *subfuscus*; *Chaet. peruviana*; *Variolepis iquiquensis*.

Aus diesem Typus haben sich entwickelt:

IIIa. *Ch. goodalli*, indem d^3 von A Taf. 2, 14 auf der Ventralfläche noch eine grosse Schlinge bildet, was wohl damit zusammenhängt, dass d^1 recht kurz ist und daher d^2 dicht hinter dem Magen in d^3 übergeht.

IIIb. *Acpl. brevispinosa* (A Taf. 11, 112), indem d^{2+3} von *Acpl. echinata* so lang wurden, dass sie sich auf dem Rücken zu einer dreifachen Spirale zusammenwanden.

Die Richtigkeit unserer Ansicht, dass die complicirten Darmtypen im Laufe der Phylogenie aus einfachern durch Längenwachstum und Bildung neuer Schlingen, in einigen Fällen auch durch Drehung des Eingeweidecomplexes, hervorgegangen sind, erhält eine gewichtige Stütze dadurch, dass sich derartige Veränderungen zuweilen ontogenetisch nachweisen lassen. Jugendformen des *Ch. olivaceus* (B Taf. 2, 159) entsprechen dem *Hanleya*typus, die ausgewachsenen Thiere

dem von *Acpl. echinata*. Sehr wahrscheinlich schiebt sich zwischen beide der *Nuttalochiton*typus ein, der aber wohl sehr rasch durchlaufen wird, denn ich habe ihn nicht beobachtet. — Bei *Ac. fascicularis* stehen die jugendlichen Individuen auf dem *Nuttalochiton*typus (C Taf. 13, 332), entwickeln sich aber später nach zwei Richtungen selbständig weiter. — Aehnliche Beispiele würden sich gewiss noch vielfach finden lassen, wenn die jüngsten Stadien nicht bloss auf Schnittserien studirt würden.

Bei allen Chitonen findet sich am Hinterende des Eingeweidecomplexes eine Querschlinge (z. B. B Taf. 4, 185 d^8), indem eine ventrale Strecke des Darms zu einer dorsalen wird und sich dabei über den Enddarm hinüberlegt. Diese hinterste Querschlinge liegt in den meisten Fällen ungefähr im hintersten Winkel der Leibeshöhle, so dass die nicht von den Darmwindungen bedeckte Strecke des Enddarms nur sehr kurz ist (A Taf. 2, 14). Wenn die Geschlechtsorgane sich dann zur Zeit der Brunst riesig vergrössern, dringen sie neben der linken Körperwand zum Fusse vor (A Taf. 2, 15 *te*) und drücken die Eingeweide stark nach rechts hinüber. Bei einigen Species hingegen — *Isch. ruber*, *Trach. cinereus*, *Call. laevis* — liegt die hinterste Querschlinge viel weiter nach vorn, etwa in der Mitte des hinter dem Magen befindlichen Raums der Leibeshöhle. Ein grosses Stück des Enddarms ist dann unbedeckt, und die Geschlechtsorgane können sich entfalten, ohne die Eingeweide erheblich in ihrer Lage zu beeinflussen.

Pelseneer (1899 p. 15) beschreibt das Rudiment eines Pylorusblindsacks zwischen den beiden Leberöffnungen von *Acanthochiton*. Obwohl ich diese Gattung daraufhin nicht speciell untersucht habe, kann ich doch behaupten, dass es sich hier nicht um eine weiter verbreitete Bildung handeln kann, denn sie ist mir bei keiner Art aufgefallen.

Ein Enddarm lässt sich morphologisch nicht scharf vom Mitteldarm abgrenzen, es sei denn, dass man darunter nur die kleine Strecke am After versteht, welche die Körperwand durchsetzt. Ich habe als solchen immer die letzte Partie bezeichnet, zwischen der letzten Knickung und dem After. Sie liegt fast immer ventral, nur in einigen complicirten Fällen (C Taf. 13, 330, 343), zu deren Erklärung man Drehungen um 180° zu Hilfe nehmen muss, dorsal. Zuweilen (A Taf. 2, 15) schwillt der Enddarm vor dem After blasenförmig an. Die Fäces bilden ovale Klumpen, deren Theilchen durch Schleim zusammengehalten werden.

Ueber die **Nahrung** der Chitonen fehlen zur Zeit detaillirte Beobachtungen. Die meisten Arten sind in erster Linie herbivor und schaben die an den Felsen der Gezeitenzone sitzenden grünen Algen, Florideen, Fucaceen, Kalkalgen und Diatomeen ab. Dabei gerathen nicht selten Foraminiferen, Sandkörnchen, Gesteinspartikelchen und namentlich Bruchstücke von Korallen mit in den Verdauungscanal. Kalktheile von Kalkalgen, Bryozoen, Balaniden, Korallen etc., die oft massenweise im Darm enthalten sind, werden in ihm nicht aufgelöst, sondern gehen unverändert hindurch, ein Zeichen, dass jede sauere Reaction in ihm fehlt. Die Zerkleinerung der Nahrung durch die Radula ist nur eine oberflächliche, und es ist nichts Seltenes, dass man grosse Foraminiferenschalen, ganze Beine von Cirripedien, grössere Stücke von Bryozoencolonien unversehrt im Darm antrifft. Da die Chitonen in dem ausstülpbaren Subradularorgan ein Geschmacksorgan mit sehr entwickeltem Sinnesepithel besitzen, so ist es sehr gut möglich, dass manche Arten nur eine bestimmte Sorte von Algen und dgl. verzehren — so fand ich in *Lep. asellus* und *medinae* neben Sand fast nur Diatomeen, in *Isch. alatus* nur Sand und Foraminiferen — während andere mehr omnivor sind und alles verschlingen, was sie abzuraspeln vermögen, thierische Nahrung nicht ausgeschlossen. — Die in grössern Tiefen lebenden Exemplare von *Han. hanleyi* sind Schwammfresser.

J. Die Nieren.

Die Nieren lassen ebenfalls eine allmähliche Complication erkennen, die im Allgemeinen parallel geht der Differenzirung der andern Organe, so dass z. B. Schalenaugen oder hoch entwickelte Hartgebilde des Mantels combinirt sind mit einer der höhern Stufen der Niere. Jedes Excretionsorgan stellt im Wesentlichen eine ∩förmige Schleife dar, deren Querstück nach vorn gewandt ist und deren innerer Schenkel im Pericard entspringt, während der äussere im 7. Segment ausmündet. Man kann an einem solchen Organ folgende Abschnitte unterscheiden (B Fig. 2, 157):

1. den mit starken Cilien besetzten Trichter (*tr*), welcher sich in das Pericard öffnet; er ist meist kurz, läuft von dieser Oeffnung aus nach hinten, kreuzt den Nierensack (*re.s*) dorsal und geht dann über in

2. den Renopericardialgang (*reper*), der als innerer Schen-

kel bei den einzelnen Arten verschieden weit nach vorn sich erstreckt und häufig auf den beiden Körperseiten desselben Individuums nicht ganz gleich lang ist. Er enthält namentlich in den Zellen seiner hintern Hälfte sehr viel Concremente und ist daher in der Regel der am intensivsten gelb oder gelbroth gefärbte Teil des ganzen Organs, wie dies schon von SEDGWICK (1882) für *Ac. discrepans* nachgewiesen wurde. Seine Länge ist bei den verschiedenen Arten den grössten Schwankungen unterworfen, und damit variirt auch die Lage der Verbindungsstelle mit dem Aussenschenkel zwischen dem 7. und 3. Segment (C Taf. 16).

3. den Aussenschenkel, welchen ich als lateralen Hauptcanal (*re*) bezeichne. Er kann so lang werden, dass er vom hintersten Winkel der Leibeshöhle bis in das 2. Segment hineinreicht, ist aber in vielen Fällen auf das 8. bis 6. Segment beschränkt. Im 7. Segment ist er meist erweitert zu dem „Nierensack" (*re.s*), von dem ein blind endigender Hinterzipfel und der Ureter ausgeht. Der Hauptcanal trägt überall secretorisches Epithel mit Concrementen.

4. den kurzen Ureter, welcher die Körperwand durchsetzt und den lateralen Markstrang dabei von oben und aussen umgreift, um dann ventral von ihm in der Mantelrinne auszumünden (A Taf. 7, 51 *ur*; B Taf. 5, 198). Die Bezeichnung Ureter verdient er eigentlich nur auf dieser letzten kleinen Strecke ventral vom Markstrang, denn der übrige Theil führt fast immer secretorisches Epithel. Der Nierenporus liegt auf einer kleinen Papille.

5. die Seitenbäumchen, welche vom Renopericardialgang und Hauptcanal entspringen und sich an der Rückenhaut und der Innenfläche des Fusses oder auch zwischen den beiden Canälen ausbreiten. Ihre Anordnung, Zahl und Grösse variirt erheblich. Im günstigsten Falle können sie die ganze Rückenhaut mit einem dichten Filzwerk von Canälchen bedecken oder massenweise der Fussfläche aufliegen resp. zwischen den oberflächlichen Muskellagen sich ausbreiten. Die Seitenbäumchen variiren nicht nur individuell erheblich, sondern nehmen allgemein mit dem Alter an Länge und an Zahl zu. An der hintern Hälfte von *reper* fehlen sie in der Regel oder sind sehr klein.

6. die medialen Fussnierengänge (A Taf. 5, 44 *re'.ant.* et *post.*), welche jedoch nur auf der höchsten Differenzirungsstufe angetroffen werden. Sie sind anzusehen als riesig entwickelte Seitenbäumchen des Hauptcanals, welche sich im Sinus medianus und Sinus

transversus nach vorn resp. nach hinten ausgedehnt haben und selbst wieder Seitenäste besitzen.

Ich unterscheide im Ganzen 5 verschiedene Nierentypen deren phyletische Beziehungen zu einander aus dem folgenden Schema zu ersehen sind:

I. *Hanleya*typus ⟶ II. *Lepidopleurus*typus
I. *Hanleya*typus ⟶ III. *Placiphorella*typus ⟶ IV. *Chiton*typus
III. *Placiphorella*typus ⟶ V. *Acanthopleura*typus

Der Kürze halber bezeichne ich im Folgenden den Hauptcanal mit *re*, den Trichter mit *tr*, den Renopericardialgang mit *reper*, die medialen Fussnierengänge mit *re'*.

I. Der **Hanleyatypus** stellt die Ausgangsform der Niere dar. Ich kenne sie nur von *Han. hanleyi* (B Taf. 5, 200 und die Querschnitte 197—199; C Taf. 16). Charakteristisch ist:

1. die Niere ist so kurz, dass sie nach vorn höchstens bis zur Mitte von Segment 5, manchmal nur von Segment 6, reicht.

2. *reper* und *re* vereinigen sich am Vorderende (U förmige Anordnung).

Als secundäre Eigenthümlichkeiten, welche vielleicht nur bei dieser Species, aber nicht bei andern zu diesem Typus gehörigen Arten angetroffen werden, sehe ich an, dass erstens *re* weit, sackförmig ist und viele Divertikel zur Fussohle sendet, zweitens dass sich *reper* an seinem Uebergange in *tr* zu einer grossen, nach hinten gerichteten Blase (*bl*) erweitert.

II. Der **Lepidopleurustypus** (B Taf. 6, 217 und C Taf. 16) leitet sich von dem vorherigen ab durch eine Reduction des *reper*, während *re* in einigen Fällen sich erheblich vergrössert. Durch die Rückbildung des *reper* geht der U förmige Habitus verloren. Ich habe diesen Typus beobachtet bei *Lep. asellus, medinae, cajetanus;* bei *Callist. viviparus* und *Nutt. hyadesi*. Das Maass der Verkleinerung von *reper* ist verschieden, und zwar habe ich diese 5 Arten hier und auf C Taf. 16 so gruppirt, dass *reper* bei der ersten am grössten, bei der letzten am kleinsten ist. Würde man sie anordnen nach der Grössenzunahme von *re*, so würde die Reihenfolge sein:

Lep. medinae, cajetanus, asellus; Nutt. hyadesi; Callist. viviparus.

Lep. asellus zeigt noch die grösste Aehnlichkeit mit *Hanleya*. *re*

reicht bis in das 5. Segment hinein. *reper* vereinigt sich mit *re* unter dem Interseg. 6/7, ist also schon kleiner geworden. *bl* fehlt. *re* bildet viele Divertikel, welche den Darm von oben und von unten bedecken.

Lep. medinae: *re* dehnt sich nach vorn nur bis Interseg. 6/7 aus. *reper* ist noch kleiner als bei *L. asellus*. *re* bildet wenige Divertikel, welche über dem Darm liegen, aber sehr viele unter ihm.

Lep. cajetanus (B Taf. 6, 217 und Querschnitte 213—215): *reper* liegt als kleines sackförmiges Gebilde hinter *tr*. Von *re* gehen äusserst zahlreiche Seitenbäumchen ab, welche den Darm dorsal und ventral umspinnen und mit einem Filzwerk von Nierencanälchen umgeben.

Es scheint demnach, dass alle Arten der Gattung *Lepidopleurus* im Bereiche der Kiemen sehr viele Seitenbäumchen abgeben, welche den hintersten Winkel der Leibeshöhle um den Darm herum ausfüllen, sich in der Mediane vielfach berühren oder kreuzen, um auf diese Weise trotz der Kürze des Hauptcanals die nöthige Oberflächenentfaltung des secretorischen Epithels zu erreichen. Die beiden folgenden Arten mit rückgebildetem *reper* sind holobranch, und hier sehen wir den Hauptcanal ebenso weit nach vorn reichen wie die Kiemen.

Callist. viviparus (B Taf. 9, 281): *re* ist ein weiter Sack, der in ganzer Länge mit dorsalen und ventralen Divertikeln besetzt ist. *reper* ist sehr kurz, ungefähr so lang wie *tr*, mit dem es einen nach vorn offenen Winkel bildet. Der secretorische Abschnitt von *ur* ist sackförmig erweitert.

Natt. hyadesi (B Taf. 9, 266): *re* ist ein weiter Sack mit nur kurzen Divertikeln. *reper* ist so reducirt, dass nur noch der cilientragende Trichterabschnitt (B Taf. 8, 258 *reper*) vorhanden ist. Der secretorische Abschnitt von *ur* ist zu einer grossen, nach hinten sich ausdehnenden Blase, dem „seitlichen Nebensack" (Fig. 258 *re. lat*) erweitert.

III. Der **Placiphorellatypus** hat sich aus der Ausgangsform dadurch entwickelt, dass *re* nach vorn auswuchs und dadurch *reper* an Länge übertrifft; der U förmige Habitus ist in den einer „Stimmgabel" übergegangen (B Taf. 11, 302) mit wechselnder Länge des Stiels. Die Längenausdehnung nach vorn zu hängt wahrscheinlich zusammen mit dem Uebergange der merobranchialen Anordnung in die holobranchiale, worauf ich weiter unten zurückkomme. Nach der allmählichen Zunahme der Länge von *reper* — welche Hand in

Hand geht mit der von *re*, aber in geringerm Maasse — kann man folgende Etappen unterscheiden:

a) Bei *Plac. stimpsoni*, *Cryptoplax oculatus* und wahrscheinlich auch *Am. vestita* hat *reper* sich noch nicht vergrössert, sondern geht vorn ungefähr in der Mitte von Segment 6 in *re* über. Bei der zuerst aufgeführten Art reicht *re* bis zum Vorderrand von Segment 4 und ist in ganzer Länge dicht mit Seitenbäumchen besetzt. *Cryptoplax oculatus* (C Taf. 14, 364) zeigt manche Besonderheiten. Die Merobranchie hat wie bei *Lepidopleurus* zur Entwicklung eines dichten Filzwerkes von Nierenbäumchen (C Taf. 15, 377 *re*) in den beiden letzten Segmenten geführt. Der Abschnitt von *re*, welcher vor der Vereinigung mit *reper* liegt, ist dünn, giebt nur wenige zarte Seitenbäumchen ab, schmiegt sich der Unterseite des Genitalorgans an und dringt bis zum Vorderrand von Segment 4 vor. Der kurze *ur* zeigt mit Ausnahme einer ganz kurzen Strecke direct an der Oeffnung überall secretorisches Epithel.

b) *Call. puniceus* (C Taf. 16): *re* ragt nach vorn bis unter die 3. Schulpe; *reper* hat sich ungefähr um 1 Segment vergrössert, denn die Vereinigung mit *re* findet unter der 5. Schale statt.

c) *Cryp. porosus*: *re* wie bei der vorigen Art; *reper* hat sich so sehr verlängert, dass die Vereinigung in der vordern Hälfte des 4. Segments stattfindet. *re* und *reper* werden durch einen verhältnissmässig breiten Zwischenraum von einander getrennt. Hierhin auch *Ch. barnesi*, *Ac. fascicularis* und *discrepans*[1]) mit einer Vereinigung der beiden Canäle im 4. Segment, sowie *Mop. muscosa* mit Vereinigung unter Intersegmentum 3/4.

d) *Chaet. peruviana* (B Taf. 11, 302; C Taf. 16): Hier ist *reper* so gross, dass es sich in der hintern Hälfte des 3. Segments mit *re* vereinigt. *re* setzt sich bis zur Mitte des 2. Segments fort. Beide Canäle sind sehr dicht mit kleinen Seitenbäumchen besetzt.

IV. Der **Chitontypus** (B Taf. 2, 157; C Taf. 16). Der vorherige Typus der Nieren liess eine allmähliche Vergrösserung von *reper* erkennen, so dass mit andern Worten der Vereinigungspunkt der beiden Canäle sich immer mehr dem Vorderende von *re* nähert. Bei dem *Chiton*typus ist dieses Vorderende erreicht worden und die Niere repräsentirt wieder den ∩förmigen Habitus wie bei *Hanleya*, von der sie sich durch viel bedeutendere Grösse unterscheidet, indem die Vereinigung stets im 3. Segment statt-

---

[1]) Diese Art ist hier aufgenommen nach den Angaben von Sedgwick (1882).

findet. *re* und *reper* sind also gleich gross, wenn man absieht von dem hinter *tr* gelegenen Endzipfel von *re*. Mediale Fussnierengänge fehlen. Dieser Typus ist sehr weit verbreitet und findet sich sowohl bei Arten mit relativ einfacher Organisation (Ischnochitonen) wie bei fortgeschrittener Differenzirung (Gattungen *Chiton, Plaxiphora*). Ich kenne ihn von den folgenden Arten: *Ch. olivaceus* (B Taf. 2, 157), *magnificus* (B Taf. 3, 176), *cumingsi, subfuscus, goodalli*; *Isch. imitator, punctulatissimus, varians, keili, ruber*; *Tonicella marmorea; Trach. cinereus*; *Eudox. nobilis*; *Plax. setiger*. Da der *Chiton*typus sich von dem *Hanleya*typus nur dadurch unterscheidet, dass seine Niere bis ins 3. Segment hineinreicht, so könnte er auch aus jenem durch einfaches Auswachsen entstanden sein. Ich glaube jedoch, dass die Natur diesen Weg nicht eingeschlagen hat, weil uns der *Placiphorella*- und auch der folgende *Acanthopleura*typus zeigen, dass bei der Verlängerung nach vorn zunächst *re* voraneilt und *reper* an Länge übertrifft. Es sind keine Formen mit ∩ förmigem Habitus bekannt, welche im 5. oder 4. Segment endigen, von denen man also annehmen könnte, dass bei ihnen *re* und *reper* sich pari passu verlängert hätten. Es ist möglich, dass solche Arten später noch gefunden werden, aber sie würden an dem Resultat nichts ändern, dass bei vielen Species sich diese beiden Canäle ungleich weit nach vorn ausgedehnt haben, was zu der Annahme berechtigt, dass der *Chiton*typus wenigstens in den meisten Fällen auf dem Wege durch den *Placiphorella*typus hindurch entstanden ist.

V. Für die höchste Stufe, den **Acanthopleuratypus** (A Taf. 5, 14; B Taf. 4, 190; C Taf. 16) ist der Besitz von medialen Fussnierengängen *re'ant.* und *re'post*) charakteristisch. Im Uebrigen hat er eine grosse Aehnlichkeit mit dem *Placiphorella*typus, die sich namentlich in einer für die verschiedenen Arten wechselnden Länge des *reper* ausspricht. *re* setzt sich immer bis in das 3. oder sogar 2. Segment fort, nur bei *Acpl. brevispinosa* endet es in der Mitte des 4. (C Taf. 16). Die Vereinigung von *reper* und *re* findet statt (C Taf. 16 bei *a, b, c*):

in der Mitte des 6. Segments bei *Enopl. niger* (A Taf. 9, 88), *Ton. chilensis, calbucensis, elegans*.
in der Vorderhälfte von Segment 6 bei *Schizoch. incisus*.
in der Mitte von Segment 5 bei *Acpl. echinata*.
am Vorderrande von Segment 5 bei *Acpl. brevispinosa*.
am Vorderrande von Segment 4 bei *Ch. granosus* (B Taf. 4, 190).

Es lässt sich hierin ein Beweis sehen, dass *reper* hier wie im *Placiphorella*typus das Bestreben hat, mit seinem Vereinigungspunkt

nach vorn zu rücken. Ich habe früher (1896 Nr. 4 p. 175), als ich die Verhältnisse noch nicht in solchem Maasse übersah, vermuthet, dass auf dieser höchsten Stufe sich der *reper* des Chitontypus successive wieder verkleinerte. Hierzu bewog mich der Umstand, dass die Repräsentanten der Gattungen *Enoplochiton*, *Tonicia*, *Acanthopleura* und *Schizochiton* durch die Schalenaugen und Mantelorgane sicherlich eine höhere Organisation bekunden als *Ch. granosus*. Wenn demnach erstere einen kürzern *reper* besitzen als *Ch. granosus*, so schien dies für eine secundäre Reduction des *reper* zu sprechen. Ich möchte diese Hypothese jetzt fallen lassen, da sie mir durch den Hinweis auf *Ch. granosus* nicht genügend gestützt erscheint. Diese eine Species ist schon dadurch eine Ausnahme innerhalb ihrer Gattung, dass sie Fussnierengänge besitzt. Bei ihr scheint demnach das excretorische Bedürfniss ganz besonders gesteigert zu sein, und dies würde es erklären, warum auch *reper* besonders gross ist, wenngleich nicht so lang wie bei den übrigen *Chiton*species ohne Fussnierengänge. Ich betrachte also jetzt *Ch. granosus* als einen Ausnahmefall, der aber zu weit gehenden Schlüssen nicht berechtigt, zumal nicht einzusehen ist, welche Momente nach der ursprünglichen Grössenzunahme die Verkürzung von *reper* hätten bewirken können.

Ausser den erwähnten Arten kommt der *Acanthopleura*typus noch vor bei den Nieren von *Ton. fastigiata*, *disjuncta*; *Onithoch. undulatus*. Man kann sagen, dass er in der Familie der Chitoniden für die mit Schalenaugen versehenen Gattungen charakteristisch ist, was nicht ausschliesst, dass einige hierzu gehörige Species die Fussnierengänge noch nicht erworben haben, ebenso wie die letztern vereinzelt — *Ch. granosus* — auch einmal auftreten können ohne jene Sinnesorgane.

Da der *Acanthopleura*typus sich von dem *Placiphorella*typus ableitet, so ist noch die Frage zu discutiren: sind die Fussnierengänge entstanden, nachdem *re* das Maximum seiner Länge, d. h. etwa das Intersegmentum 2/3, erreicht hatte, oder wuchs *re.ant.* gleichzeitig mit *re* nach vorn aus? Für die erste Auffassung spricht, dass bei einer jugendlichen *Ton. fastigiata re.ant.* das Vorderende des Fusses noch nicht erreicht und Seitenbäumchen nur in seiner hintern Hälfte gebildet hatte, obwohl *re* und *reper* schon fertig ausgebildet waren. Die Fussnierengänge treten also ontogenetisch später auf als der Hauptcanal und der Renopericardialgang und wachsen erst im reifern Alter zur vollen Länge und zum vollständigen Besitz der Seitenbäumchen heran; folglich werden sie sehr wahrscheinlich auch

im Laufe der Phylogenie erst relativ spät aufgetreten sein, als *re* nicht mehr im Stande war, sich weiter nach vorn auszudehnen, da im 1. Segment und im grössten Theile des 2. aller Raum durch die Buccalmusculatur ausgefüllt wird.

Für die zweite Auffassung spricht hingegen *Acpl. brevispinosa* (C Taf. 16), bei welcher Art *re* nur bis zur Mitte von Segment 4 vordringt und trotzdem gut entwickelte *re'.ant.* vorhanden sind. Das Problem scheint mir also zur Zeit noch nicht sicher gelöst werden zu können, sondern es ist möglich, dass beide Wege von der Natur neben einander betreten worden sind.

Werfen wir nun noch einen Rückblick auf den hier geschilderten phyletischen Differenzirungsprocess, so ergiebt sich als allgemeines Princip desselben die allmähliche Vergrösserung der secernirenden Oberfläche Hand in Hand mit der Zunahme der Körpergrösse. Da die Masse eines Körpers in der dritten Potenz wächst, während die Oberflächen nur in der zweiten zunehmen, so darf die Niere nicht einfach in demselben Verhältniss länger und breiter werden, wie der Körper länger und breiter wird, sondern es müssen neue Abschnitte an *re* oder *reper* hinzugefügt resp. neue Ausstülpungen gebildet werden, damit die secernirende Oberfläche in demselben Verhältniss sich vergrössert wie die Körpermasse. Die phyletische Differenzirung der Chitonen ist ganz allgemein verbunden mit einer Zunahme der Körpergrösse, so dass also die primitivsten Arten auch zugleich die kleinsten, die höchst organisirten die grössten sind, was natürlich nicht ausschliesst, dass einzelne relativ kleine Arten in diesem oder jenen Organ verhältnissmässig hoch entwickelt sein können. Die Vergrösserung der Fläche des Nierenepithels wird dadurch erreicht, dass *re* und *reper* mehr und mehr nach vorn sich ausdehnen, dass die Zahl der Seitenbäumchen und deren Länge zunimmt, endlich auf der höchsten Stufe dadurch, dass die Nierendivertikel sich auch in der Form der Fussnierengänge der Hohlräume des Fusses bemächtigen. Eine Prüfung der durchschnittlichen Körpergrösse ausgewachsener alter Thiere ergiebt folgendes Resultat (siehe S. 457).

Man kann demnach sagen: die erste und zweite Stufe der Nierendifferenzirung findet sich im Allgemeinen

	Untersucht	Durchschnittl. Körpergrösse	Die Arten schwanken in der Grösse zwischen
I. *Hanleya*typus	1 Species [1])	20 mm	
II. *Lepidopleurus*typus	5 „	$15^1/_2$ „	10—25 mm
III. *Placiphorella*typus	9 „	50 „	22—80 „
IV. *Chiton*typus	11 „	50 „	17—96 „
V. *Acanthopleura*typus	10 „	75 „	21—160 „

bei kleinen Arten, die 3. und 4. bei mittelgrossen, die 5. bei grossen Arten. [2])

Gegen diese Auffassung könnte eingewandt werden, dass bei allen 5 Typen Arten vorkommen, welche als alte ausgewachsene Individuen nur ca. 20 mm gross sind und daher als klein bezeichnet werden müssen, und dass demnach ein solcher innerer Zusammenhang zwischen der Höhe der Nierendifferenzirung und der Körpergrösse nicht existire. Hiergegen ist nun Folgendes zu sagen.

1. Die Grösse, zu welcher eine Art im Laufe ihrer phyletischen Entwicklung heranzuwachsen vermag, hängt erstens von der Constitution und zweitens von der Gunst der äussern Verhältnisse ab. Manche Arten werden selbst bei günstigster Ernährung nicht so sehr an Länge zunehmen wie andere, welche unter schlechtern Verhältnissen leben; für sie bedeutet schon eine geringe Vergrösserung eine bedeutende Steigerung des Stoffwechsels, und solche Formen können daher gezwungen sein eine höhere Stufe der Niere zu er-

[1]) Ich habe bei *Hanleya hanleyi* in diesem Falle abgesehen von den Riesenexemplaren der Tiefsee.

[2]) Bei dieser Liste sind die folgenden Arten berücksichtigt worden. Die Zahlen in den Klammern bezeichnen die Körpergrösse alter ausgewachsener Thiere in mm.

I. *Han. hanleyi* (20).

II. *Lep. asellus* (10), *medinae* (10), *cajetanus* (23); *Callist. viviparus* (10), *Nutt. hyadesi* (25).

III. *Call. puniceus* (22), *Chaet. peruviana* (50), *Plac. stimpsoni* (29), *Cryptoplax oculatus* (80), *Cryp. porosus* (70), *Ch. barnesi* (40), *Mop. muscosa* (40), *Ac. fascicularis* (35), *Lob. violaceus* (70).

IV. *Ch. olivaceus* (36), *magnificus* (90), *cumingsi* (56), *goodalli* (96); *Isch. imitator* (17), *punctulatissimus* (18), *varians* (21), *Tonicella marmorea* (32), *Trach. cinereus* (18), *Eudox. nobilis* (70), *Plax. setiger* (80).

V. *Acpl. echinata* (135), *brevispinosa* (80); *Ton. chilensis* (160), *elegans* (52), *fastigiata* (60), *calbucensis* (21); *Enopl. niger* (100), *Schizoch. incisus* (40), *Onithoch. undulatus* (30), *Ch. granosus* (64).

werben, noch ehe sie die Durchschnittsgrösse der Arten dieser Stufe erlangt haben. Man wird daher von vorn herein zu erwarten haben, dass zu jeder Nierenstufe Thiere sehr verschiedener Grösse gehören, was ja, wie obige Liste zeigt, zutrifft. Dieser „Constitutionsfactor" entzieht sich aber einer nähern Analyse.

2. Günstiger Existenzbedingungen erfreuen sich offenbar besonders die Chitonen der Gezeitenzone, denn die grossen Arten, welche über 50 mm messen, finden sich ausschliesslich hier. Ausserdem deuten Schalengliederung, Saugfuss, Pallialkiemen und der Verlust der Sinnesorgane des Kopfes zur Genüge an, dass die Käferschnecken Kinder der Brandung sind und sich daher hier besonders wohl fühlen.

Nun giebt es jedoch eine Anzahl Arten des Flachwassers und der Tiefsee, die sich aber sämmtlich durch geringe Grösse auszeichnen. Das Maximum ist, wenn man absieht von den Arten, welche auch in der Gezeitenzone vorkommen, bis zu 600 Faden 30—40 mm, in der eigentlichen Tiefsee 16 mm; die meisten hierher gehörigen Formen sind aber viel kleiner. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie sich von Formen der Gezeitenzone ableiten und secundär in Folge der weniger günstigen äussern Verhältnisse kleiner geworden sind, also Kümmerformen darstellen. Solche Arten werden dann trotz ihrer geringen Grösse die complicirte Niere der Vorfahren besitzen. Als ein Beispiel nenne ich *Ton. calbucensis* (21 mm, aus 10 Faden Tiefe), deren nächste Verwandte aus derselben Gattung an der Gezeitenzone der chilenischen Küste 52 mm (*T. elegans*), 60 mm (*T. fastigiata*), ja sogar 160 mm (*T. chilensis*) erreichen. Im Bau der Niere aber sind alle Tonicien im Wesentlichen gleich.

Ich habe nun aus der obigen Liste alle Flachwasserbewohner fortgelassen — nämlich: *Lep. asellus, medinae; Call. puniceus; Plac. stimpsoni; Ton. calbucensis; Isch. punctulatissimus, varians; Tonicella marmorea* — ferner *Isch. imitator* und *Trach. cinereus*, weil sie zwar in der Gezeitenzone, aber unter Steinen, nicht frei auf Felsen leben, und endlich *Onithoch. undulatus*, weil ich über dessen Lebensweise nichts Sicheres habe ermitteln können, und bin nun zu folgenden Resultaten gekommen (siehe S. 459 oben).

Diese Liste spricht jeden Falls sehr dafür, dass bei den Bewohnern der Brandungszone eine Correlation zwischen Körpergrösse und Nierenform existirt,

	Zahl der untersuchten Arten	Durchschnittsgrösse alter Thiere	Die Arten schwanken in der Grösse zwischen
II. *Lepidopleurus*typus	3	19 mm	10—25 mm
III. *Placiphorella*typus	7	55 „	35—80 „
IV. *Chiton*typus	6	71 „	36—96 „
V. *Acanthopleura*typus	8	86 „	40—160 „

welche sich darin äussert, dass mit jener die Complication der Niere steigt. Bei der Beurtheilung dieser beiden Listen ist nicht zu vergessen, dass ihnen in erster Linie chilenische Arten zu Grunde liegen, die also aus ziemlich gleichartigen klimatischen Verhältnissen stammen und mit gleicher Liebe am Strande gesammelt, wie im Flachwasser gedretscht wurden. Jede Einseitigkeit in der Gewinnung des Materials ist also ausgeschlossen.

3. Correlation zwischen Nieren und Kiemen.

a) Da, wie ich oben gezeigt habe (S. 408), ein Zusammenhang zwischen der Anordnung der Kiemen und der Körpergrösse besteht, indem grosse Arten überwiegend holobranchial, kleine merobranchial sind, so muss sich auch eine Correlation zwischen den Nieren und den Kiemen nachweisen lassen. Ich rufe dem Leser ins Gedächtniss zurück, dass die Kiemen ursprünglich merobranch und abanal angeordnet sind und dass sie sich in doppelter Richtung weiter differenzirt haben, zum holobranchialen und zum adanalen Typus. Die folgende Uebersicht zeigt nun, dass die einfachern Nierenformen vorwiegend mit einfachem Kiemenarrangement, die höhern mit einem höhern zusammen vorkommen, so dass demnach bis zu einem gewissen Grade ein Parallelismus in der progressiven Entwicklung beider Organe constatirt werden kann.

Zahl der Arten und Nierentypus		Kiemen				Bemerkungen
		merobranch	holobranch	abanal	adanal	
*Lepidopleurus*typus	5	3	2	2	3	Eine Art in der Jugend abanal, später adanal.
*Placiphorella*typus	8	5	3	7	1	
*Chiton*typus	13	3	10	3	9	
*Acanthopleura*typus	10	1	9	—	10	

Der *Lepidopleurus*- und *Placiphorella*typus ist demnach vornehmlich mit der ursprünglichen, der *Chiton*- und *Acanthopleura*typus mit der höher stehenden Form der Kiemengruppirung vereinigt.

b) Eine Correlation zwischen Nieren und Kiemen spricht sich ferner darin aus, dass im Allgemeinen beide Organe gleich weit nach vorn reichen oder mit ihren Vorderenden nur unbedeutend, etwa um ein halbes Segment, von einander abstehen. Die Schemata C Taf. 16, auf denen die vordersten Kiemen angedeutet sind, bieten Belege für diesen Satz, stellen aber zugleich auch einige noch zu besprechende Ausnahmefälle dar. Ferner verweise ich auf die Figg. B Taf. 2, 157 (*Ch. olivaceus*); Taf. 4, 190 (*Ch. granosus*); Taf. 6, 217 (*Lep. cajetanus*); Taf. 14, 364 (*Cryptoplax oculatus*). Interessant sind in dieser Hinsicht die Arten des *Lepidopleurus*typus (C Taf. 16). Die merobranchialen Formen *Lep. asellus, medinae, cajetanus* umspinnen ihren Enddarm im hintersten Winkel der Leibeshöhle mit einem sehr dichten Filzwerk von Seitenbäumchen, anstatt *re* und *reper* erheblich über die Kiemen hinaus zu verlängern, während die holobranchialen *Callist. viviparus* und *Nutt. hyadesi* dieses Filzwerk nicht besitzen, aber mit den grossen Canälen weit nach vorn reichen. Bei *Callistochiton* sind noch viele Divertikel vorhanden, während *Nuttalochiton* die Vergrösserung der secretorischen Fläche dadurch erreicht, dass *re* zu einem sehr breiten Sacke geworden ist. Noch lehrreicher ist *Cryptoplax oculatus* (C Taf. 14, 364), dessen dichte schwammige Masse von Nierencanälchen sich auch nur im Bereiche der Kiemen entwickelt, während der weiter nach vorn ziehende dünne *re*-Canal so wenige und so kleine Seitenbäumchen besitzt, dass er für die Leistung des Organs kaum in Betracht kommen kann und wie ein rudimentärer Anhang erscheint. Diese annähernde Uebereinstimmung in der Längenausdehnung, welche bei fast allen Chitonen beobachtet wird, kann nicht Zufall sein, sondern muss auf einer physiologischen Abhängigkeit des einen Organs von dem andern beruhen. Da das venöse Blut erst die Nieren passirt, ehe es in die Kiemen eintritt, so erklärt sich diese Correlation wohl in der folgenden Weise: bei den Chitonen liegen beide Blutreinigungsapparate, der für die stickstoffhaltigen Ausscheidungsproducte und der für die Kohlensäure, dicht neben einander und haben ungefähr die gleiche räumliche Ausdehnung, damit trotz des relativ unvollkommenen Gefässsystems — das venöse Blut circulirt ja nur in Lacunen — eine möglichst vollständige Reinigung des Blutes erzielt wird, ehe es zum Herzen zurückkehrt. Existirte eine solche Nebeneinanderlagerung und Grössenübereinstimmung nicht, so könnte es leicht eintreten, dass z. B. ein Theil des Blutes in den Kreislauf zurückkehrte, nachdem er nur seine Kohlensäure, nicht aber seinen Harnstoff resp. seine

Harnsäure abgegeben hätte oder umgekehrt. Jene morphologische Parallelität garantirt eine doppelte physiologische Auffrischung des Blutes. Ausserdem ist natürlich zu beachten, dass eine intensive Nierenthätigkeit einen regen Stoffwechsel voraussetzt und dass dieser mit einer Steigerung des Sauerstoffbedürfnisses Hand in Hand gehen muss. Dass beide Organe sich bis zu einem gewissen Grade gleichzeitig vergrössern, ist also selbstverständlich, und der Erklärung bedarf nur, warum bei den Chitonen dieser Parallelismus so weit geht.

Die Ausnahmefälle, welche eine solche Correlation vermissen lassen, zerfallen in zwei Kategorien, je nachdem die Niere oder die Kiemen am weitesten nach vorn sich ausdehnen.

I. In der Mehrzahl der Fälle ragt die Niere weiter nach vorn als die Kieme. Hierher gehören:

Schizoch. incisus: *re* bis Segment 3; Kiemen bis zur Mitte von Segment 5. Differenz ca. 2 Segmente.

Isch. ruber: *re* bis Segment 2; die vorderste Kieme sitzt etwas vor der Körpermitte. Differenz 2 Segmente.

Call. puniceus (C Taf. 16): *re* bis Segment 3; Kiemen bis Intersegment 4/5. Differenz $1^1/_2$ Segmente.

Lob. violaceus: Differenz $1^1/_2$ Segmente. Der Einfluss des merobranchialen Typus zeigt sich darin, dass ähnlich wie bei *Lepidopleurus* der Enddarm von einem dichten Filzwerk von Nierencanälchen umsponnen wird (C Taf. 13, 339 *fl*), während vor den Kiemen die Seitenbäumchen recht kurz sind.

Cryp. porosus: Differenz fast 2 Segmente. Hier sind die gegen den Rücken ausstrahlenden Seitenäste überall kurz und reichen kaum über den Innenrand der Musculi obliqui vor.

Cryptoplax oculatus: Differenz ca. $2^1/_2$ Segmente. Ueber den Einfluss der Kiemen siehe das auf voriger Seite Gesagte.

Es ist demnach auch innerhalb dieser Kategorie der Einfluss der Kiemen auf die Nieren in einigen Fällen nachweisbar, und man geht wohl nicht fehl mit der Annahme, dass, was die Niere an Länge mehr als die Norm besitzt, ihr abgeht an secernirendem Epithel durch geringe Entfaltung der Seitenbäumchen in bestimmten Regionen oder im Allgemeinen. Es ist klar, dass für die Leistungen der Niere die Grösse der secernirenden Epithelfläche allein in Betracht kommt und dass daher bei geringer Entwicklung der Seitendivertikel die grossen Canäle sich um so mehr verlängern müssen.

II. Die Kiemen sind holobranch, die weit kürzere Niere endet im 4. Segment. Hierher gehören *Acpl. brevispinosa*

und *Plac. stimpsoni*, welche beide schematisch C Taf. 16 dargestellt sind und sich durch sehr zahlreiche Seitenbäumchen auszeichnen, woraus sich die geringe Länge der Niere erklärt.

Die mir bekannten und hier discutirten Ausnahmefälle vermögen demnach nicht gegen eine Correlation der Nieren mit den Kiemen zu sprechen, sondern erklären sich ungezwungen aus einer sub- resp. hypernormalen Ausbildung der Seitenbäumchen. Sie regen aber zu der Frage an, welches Organ die führende Rolle spielt und welches von dem andern abhängig ist. Da beide sich von hinten nach vorn entfalten und die meisten der eben erwähnten Ausnahmefälle ein Voraneilen der Nieren erkennen lassen, so müssen wir diesen Organen offenbar die phyletische Initiative zugestehen. Ich fasse das Verhältniss so auf: durch gesteigerte Nahrungsaufnahme wird die Excretion und das Wachsthum angeregt, und diese beiden Functionen vergrössern das Sauerstoffbedürfniss und führen dadurch zur Bildung neuer Kiemen.

Einige Chitonen, und zwar namentlich grosse Arten, lassen eine Pseudometamerie der Seitenbäumchen erkennen, indem in jedem Segment ein (*Acpl. echinata* A Taf. 5, 44) oder zwei (*Ch. olivaceus*, B Taf. 2, 157) besonders grosse dorsale Seitenbäumchen oder auch die zum Fuss ausstrahlenden (*Ch. magnificus*, B Taf. 3, 176) in segmentaler Anordnung wiederkehren. Auch bei (*Ch. granosus*, B Taf. 4, 190), *Enopl. niger* lässt sich die Erscheinung gut beobachten, und PELSENEER (1899, Fig. 71) gedenkt ihrer für den kleinen *Trach. cinereus*, dessen Renopericardialgang in jedem Segment zwei Seitenäste abgiebt. Bei den meisten Chitonen stehen die Seitenbäumchen so dicht oder auch so regellos, dass eine den Schalen entsprechende Gliederung nicht zu beobachten ist.

Ueber die **Lage der Nierenöffnung** in der Mantelrinne siehe S. 403 ff. Histologische Details über die Zellen, Concremente, die bindegewebige Nierenmembran, welche sich zwischen den Seitenbäumchen des Rückens und der Seiten ausbreitet, siehe A p. 141—151 und bei den einzelnen Arten.

K. Die Geschlechtsorgane.

Die Chitonen sind getrennt geschlechtlich, Männchen und Weibchen besitzen aber keine secundären Sexualcharaktere, so dass sie äusserlich nicht unterschieden werden können, mit Ausnahme einiger Arten mit Brutpflege, bei denen die Weibchen die Eier oder die Jungen in der Mantelrinne aufspeichern. Die Angabe von MIDDENDORFF (1851), dass *Am. pallasi* hermaphroditisch sei, liess sich an einem freilich noch nicht ganz geschlechtsreifen Männchen nicht bestätigen und beruht ohne Zweifel auf irrthümlicher Deutung der Samenmutterzellen als Eier. Die Geschlechtsorgane sind recht einfach gebaut, da Copulationsapparate oder complicirte Anhänge fehlen. Eine phyletische Differenzirung lässt sich trotzdem feststellen, indem ein niederer und ein höherer Typus unterschieden werden können. Ersteren habe ich nur beobachtet bei *Nutt. hyadesi* (B Taf. 8, 253); charakteristisch für ihn ist die Duplicität des Zeugungsorgans, während alle übrigen Arten nach unsern derzeitigen Kenntnissen nur einen Hoden resp. ein Ovar besitzen, die aber, wie der feinere Bau und die paarigen Ausführgänge beweisen, durch secundäre Verschmelzung entstanden sein müssen. Da der *Nuttalochiton*typus des Genitalorgans im Uebrigen keine Besonderheiten aufweist, so will ich ihn in der folgenden Darstellung nicht getrennt behandeln.

1. **Farbe und äussere Unterschiede der Sexualorgane.** In Alkohol conservirte Thiere verlieren fast immer die ursprüngliche Färbung der Geschlechtsorgane und erscheinen weisslich, grau oder gelblich-weiss. Frische und reife Ovarien sehen grün aus bei *Acpl. echinata*, *Enopl. niger*, *Trach. cinereus*[1]), *Ch. squamosus* (A. IHERING 1878) und sicherlich noch sehr vielen andern Arten, während die Hoden jener Species gelblich oder gelbroth erscheinen. Bei einem seit vielen Jahren conservirten Exemplar von *Am. pallasi* hatte sich diese Hodenfärbung sehr gut erhalten. Sie gilt nach SABATIER auch für *Ac. polii*. Nach HALLER tritt die grüne Färbung erst bei den reifen Ovarien auf, während sie vorher mit den Hoden übereinstimmen. Bei Spiritusmaterial kann man den Hoden äusserlich von dem Ovar nur daran unterscheiden, dass die Querstreifen, welche den innern Falten entsprechen, schmäler sind, enger bei einander stehen und

[1]) In B p. 135 steht statt Ovar irrthümlich Hoden.

meist auch mehr gerade sind (A Taf. 8, 66), während sie beim Ovar (Fig. 67) durch breitere Zwischenspalten getrennt werden und häufig vielfach gewunden, fast mäandrisch, verlaufen. Noch sicherer orientirt ein Blick auf den Ausführgang, der beim Männchen immer dünnwandig, schmal, beim Weibchen dick und drüsig ist.

2. **Die Grösse und Ausdehnung** des Genitalorgans hängt vom Alter und sehr wahrscheinlich auch von der Jahreszeit ab. Es scheint, dass nur einmal im Jahre, am Ende des Frühlings oder im Sommer, die Zeugungsstoffe entleert werden und dass dann eine Schrumpfung des Ovars oder Hodens eintritt; nur so vermag ich mir die Thatsache zu erklären, dass recht grosse Individuen oft ein ganz winziges Geschlechtsorgan besitzen, während es andrerseits sicher ist, dass die Chitonen geschlechtsreif werden, lange bevor sie die volle Grösse erreicht haben. So fand ich von *Isch. imitator*, welcher bis 17 mm lang wird, ein Individuum von 9 mm, welches zahlreiche Junge in der Mantelrinne beherbergte, und bei *Ch. barnesi*, einer Art, welche über 40 mm erreicht, wurden Eier in der Mantelrinne eines 25 mm grossen Weibchens constatirt. Hingegen sah ich sehr grosse Thiere von *Lob. violaceus* (63 und 70 mm) und *Cryp. porosus* (70 mm), deren Ovarien scheinbar ganz unentwickelt waren. Bei letzterm Exemplar erinnerten nur die dicken Oviducte und die zahlreichen Ovarialarterien daran, dass das Thier eine Brunstperiode hinter sich hatte. — Individuen, welche kurz vor oder in der Fortpflanzungszeit stehen, besitzen ein grosses Geschlechtsorgan, dessen Ausdehnung aber dann, wie mir scheint, vom Alter resp. von der Körpergrösse abhängt. Bei mittelgrossen Exemplaren (für *Acpl. echinata* bei 70 mm Länge) liegt es dorsal von den Eingeweiden, ohne diese aber in ihrer Lage zu stören; bei ältern Individuen schiebt es sich längs der linken Körperwand bis zum Fusse vor (A Taf. 2, 15 *te*), und bei sehr alten nimmt es fast die ganze linke Hälfte in der Ventralansicht der Viscera ein und erfüllt dann ungefähr drei Viertel des Raumes der Leibeshöhle, welcher hinter dem Magen sich ausdehnt. Die Folge ist, dass die Darmschlingen tiefe Furchen in das Genitalorgan eindrücken (A Taf. 8, 68) und die Seitenränder desselben Lappen bilden, welche einen Ausguss der Nischen zwischen den seitlichen Schalenmuskeln darstellen.

Das Genitalorgan ist nur längs eines schmalen dorsalen Streifens, welcher der Mediane entspricht, in der Leibeshöhle befestigt. Bei *Natt. hyadesi* (B Taf. 8, 257) verwachsen beide Organe direct mit der

Rückenhaut, bei allen übrigen Arten hingegen hängt es an dieser durch Vermittlung der Aorta (A Taf. 7, 52 *te*). Diese Anheftungszone beginnt gleich vor dem spitz ausgezogenen Vorderende des Pericards (A Taf. 6, 46 *ov*), ohne dass aber die HALLER'schen Bänder zwischen Genitalorgan und Herzbeutel existirten. Diese Stelle, welche zugleich das morphologische Hinterende der Sexualdrüse darstellt und an der die Ausführgänge entspringen, liegt fast immer in der Mitte des 6. Segments, nur bei *Cryptoplax oculatus* finde ich sie etwas weiter nach hinten, nämlich am Vorderrande des 7., und bei *Cryptochiton stelleri* (C Taf. 14, 352) und *Lob. violaceus* (C Taf. 13, 339) etwas nach vorn zu, nämlich am Intersegmentum 6/7, weil in beiden Fällen das Pericard kleiner resp. grösser geworden ist. An dieser Stelle entwickelt sich auch bei jungen Thieren zuerst das Organ, um dann allmählich immer weiter nach vorn auszuwachsen. Ich schliesse dies aus einer Beobachtung, die an einem *Cryptoplax* von 15 mm Länge gewonnen wurde; hier hörte die Anlage schon in der Mitte des 6. Segments auf, war also noch nicht einmal ein Segment lang. Während ferner bei fast allen Arten die dorsale Anheftung des reifen Organs am Vorderrande oder in der Mitte des 3. Segments (A Taf. 1, 13 *ge*) aufhört, sieht man nicht selten dasselbe im unentwickelten Zustande im 5. oder 4. Segment enden, ein Beweis, dass die Geschlechtsdrüse von hinten nach vorn sich vorschiebt. Zur Zeit der Brunst schwillt das Hinterende der Drüse so sehr an, dass es unter dem Herzbeutel bis in den hintersten Winkel der Leibeshöhle vordringt; aber es ist klar, dass sich der morphologische Endpol des Organs nicht ändert durch das Auftreten eines solchen accessorischen Lappens und dass daher IHERING (1878) und HALLER (1882) mit Unrecht annahmen, die Ausführgänge entsprängen vor dem Hinterende. Bei *Plac. stimpsoni* dehnt sich die Keimdrüse nur bis zum Intersegmentum 3/4 aus, weil die *retr'*-Retractoren unter der 3. Schale inseriren. Längs jener dorsalen Anheftungszone bildet das Genitalorgan keine Zotten und damit auch keine Sexualzellen, sondern trägt hier die Genitalarterien und Flimmerepithel, welches ohne Zweifel von Bedeutung für die Ausleitung des Samens und der Eier ist (A Taf. 7, 62; B Taf. 8, 257 und Taf. 9, 264). Bei *Ch. cumingsi* dehnte sich dieses Flimmerepithel nur so weit nach vorn aus wie die reifen Eier, fehlte aber vorn, wo sich nur unreife Eier vorfanden, was ebenfalls für jene Bedeutung und für eine correlative Entwicklung spricht.

3. **Die Vasa deferentia** begleiten den Vorderrand des Pericards,

und zwar rücken sie etwas auf dessen Ventralfläche vor (A Taf. 6 48. Pericard roth), um selbst auf ihrer Unterseite vom Renopericardialgang und Hauptcanal der Niere bedeckt zu werden. Der Configuration des Herzbeutels entsprechend ziehen sie daher von vorn und innen nach hinten und aussen, wobei sie meist einen flachen Bogen beschreiben und nach aussen zu schmäler werden oder überall gleich bleiben (A Taf. 6, 48; Taf. 9, 88; B Taf. 3, 176). Nur bei *Ch. subfuscus* verlaufen sie genau in der Querrichtung und bei *Ch. barnesi* sogar ein klein wenig nach vorn. Die Wand ist stets dünn und nicht drüsig. Das Epithel flimmert und bildet häufig zarte Längsfalten. Seine Zellen beherbergen vielfach gelblich-braune fettähnliche Tröpfchen, welche dem Vas deferens eine zuweilen recht intensive gelbrothe Färbung verleihen. Bei *Ch. subfuscus, Tonicella marmorea, Nutt. hyadesi, Call. puniceus, Ac. fascicularis* findet sich eine solche gefärbte Partie nur am innern Anfang, während sie bei *Lep. asellus* und *Am. pallasi* sich über den ganzen in der Leibeshöhle liegenden Theil erstreckt und bei *Plax. setiger* die hintere Längshälfte eben dieses Abschnittes einnimmt. Die Bedeutung dieser Kügelchen ist mir nicht klar geworden. Ich vermuthe, dass sie ein Secret darstellen, welches dem Sperma beigemischt wird. Das innere Ende des Samenleiters ist häufig noch in anderer Weise ausgezeichnet, nämlich durch eine blasenförmige Erweiterung, die bei *Nutt. hyadesi* (B Taf. 8, 253 *vs*) und *Am. pallasi* besonders intensiv gefärbt ist, während sie bei *Chaet. peruviana* (B Taf. 10, 301), *Chaet. fernandensis, Am. vestita* und *Cryptoplax oculatus* nicht durch eigenartige Färbung auffällt. Ich fand diese Erweiterung immer leer und kann daher nur vermuthen, dass sie als Vesicula seminalis zur vorübergehenden Aufspeicherung des Spermas dient.

Hinsichtlich der Form der Spermatozoen verweise ich auf A p. 102. Ueber die Lage der Genitalpapille siehe C p. 405.

4. **Die Oviducte** haben dieselbe Lage wie die Samenleiter, nur bei *Ch. subfuscus* fand ich einen Gegensatz zwischen beiden Geschlechtern, indem der Eileiter nicht quer, wie das Vas deferens, sondern wie gewöhnlich im flachen Bogen von vorn und innen nach hinten und aussen verlief. Bei *Ch. barnesi* wendet sich der Eileiter wie der Samengang ein wenig nach vorn, und dasselbe gilt für den Oviduct von *Isch. imitator* (B Taf. 6, 222 *ovd*) und *varians*. Der in der Leibeshöhle liegende Abschnitt des Eileiters besitzt bei allen Chitonen mit Ausnahme der Gattung *Lepidopleurus* eine dicke drüsige Wandung und ist daher an seiner grössern Breite sofort von

dem Vas deferens zu unterscheiden. Er erscheint entweder überall gleich breit (*Ton. elegans*, *Ch. olivaceus*), oder in den meisten Fällen verschmälert er sich von innen nach aussen zu gleichmässig (A Taf. 12, 140). Nur bei *Ton. chilensis* nahm der Oviduct von innen nach aussen an Breite zu. In sehr vielen Fällen kann man an dem Eileiter äusserlich eine zarte Längsstreifung unterscheiden als Ausdruck innerer Falten. Sobald der Eileiter in die Körperwand übergetreten ist, wird er plötzlich viel enger, umgreift den Seitenmarkstrang von oben und aussen (B Taf. 8, 256 *ovd*) und mündet zwischen diesem und der Vena branchialis aus. Nur bei *Isch. ruber* (Haddon 1885), *Tonicella marmorea* und *Katharina tunicata* (Pelseneer 1899 p. 32) durchbohrt er die Haut auf der Innenseite des Nervus lateralis, was sich bei *Tonicella* schon äusserlich darin ausspricht, dass die Genitalöffnung (B Taf. 7, 242) ziemlich dicht an der Seitenwand des Fusses und in derselben Längsebene wie der Nierenporus liegt. Da nun, wie ich oben (S. 405) hervorgehoben habe, *Am. pallasi* und *Plac. stimpsoni* dieselbe Lage der Geschlechtsöffnung aufweisen, wie die eben genannte Art, so wird bei diesen 2 Species der Oviduct sich vermuthlich ebenso zum Markstrang verhalten.

Am Eileiter lassen sich stets 2 Abschnitte unterscheiden, die sehr wahrscheinlich verschiedenen Ursprungs sind, indem der innere dem Ovar, der äussere der Haut entstammt. Der erstere besteht aus einem nicht drüsigen Flimmerepithel und ist meist so kurz (A Taf. 7, 62 und 61 bei *o*), dass er nur die trichterförmige innere Mündung des Eileiters im Eierstock darstellt und sich vom Flimmerepithel der Anheftungszone des Ovars, d. h. der Ventralfläche der Aorta, nicht unterscheidet. Es kann demnach nicht zweifelhaft sein, dass dieser Abschnitt dem Ovar selbst entstammt. In der Gattung *Lepidopleurus* wird nun dieser Theil ungewöhnlich lang. Bei *Lep. asellus* (B Taf. 5, 203 *ovd*) bildet er den ganzen in der Leibeshöhle liegenden Abschnitt und ist mit niedrigen Zotten und Querfalten bedeckt, welche Cilien tragen. An seine innere Oeffnung (*o*) schliesst sich zunächst ein blasenförmiger Vorraum (*bl*), dessen Zellen mit braunen Kügelchen und Tröpfchen erfüllt sind und daher in hohem Maasse an die Zellen des innersten Vas deferens-Abschnittes erinnern, welche sich, wie oben gezeigt wurde, vielfach durch intensive Färbung auszeichnen. Bei *Lep. medinae* ist der nichtdrüsige Theil eben so lang, aber jener Vorraum scheint zu fehlen. Endlich wird bei *Lep. cajetanus* dieser innere Abschnitt noch etwas grösser

und dringt sogar ein Stück in die Körperwand ein (B Taf. 6, 213 und 217 *ord*), so dass er ungefähr ⅔ des ganzen Canals ausmacht.

Der äussere Abschnitt des Eileiters besteht stets aus einem hohen Drüsenepithel, welches, wie gewöhnlich, aus Schleimzellen und alternirenden Fadenzellen sich zusammensetzt (A Taf. 7, 61 *a* und *b*) und unmittelbar am Genitalporus selbst in das gewöhnliche Epithel der Epidermis übergeht. Die eben citirte Abbildung und Fig. 62 zeigen deutlich, wie scharf und unvermittelt der innere und der äussere Abschnitt an einander grenzen. Der drüsige Theil macht in der Regel fast den ganzen Eileiter aus, nur bei jenen 3 *Lepidopleurus*arten ist er natürlich weit kürzer (B Taf. 5, 203 und Taf. 6, 213, 217 *od'*), aber dabei dicker als der nichtdrüsige. Die Fadenzellen tragen wahrscheinlich kleine Cilien, die sich aber mit Sicherheit nur bei besonders gut conservirten Thieren, so z. B. bei *Ich. imitator* und *Natt. hyadesi*, nachweisen liessen. Einige Arten, welche zu den Familien der Ischnochitoniden, Mopaliiden und Acanthochitiden gehören, besitzen am innern Ende des drüsigen Abschnittes eine nach hinten vorspringende Erweiterung, welche ich im speciellen Theile dieser Abhandlung im Anschluss an Haller Uterus genannt habe, die aber ohne Zweifel mit grösserm Recht als eine Schleimdrüse bezeichnet werden muss. Schon Middendorff (1851, p. 170) fasste sie bei *Am. pallasi* in diesem letztern Sinne auf, und ihm schloss sich Heath (1899) an, welcher die gallertigen Eierschnüre von *Isch. magdalenensis* zuerst beobachtete. Dieses Anhangsorgan weicht in der Beschaffenheit des Epithels nicht vom Oviduct ab, es sei denn, dass dasselbe etwas höher ist. Die Drüse tritt auf als eine rundliche Ausbuchtung bei *Isch. punctulatissimus*, als ein kurzer Sack bei *Ac. fascicularis* und *Cryptoplax oculatus* (C Taf. 14, 364 *dr*), als ein noch grösseres Gebilde, welches meist mit seiner medialen Wand diejenige der Gegenseite berührt, bei *Isch. ruber*, *Plac. stimpsoni*, *Mop. muscosa*, *Cryp. porosus*, *Am. vestita* und *pallasi*. Die grösste Entwicklung erreicht die Schleimdrüse bei *Natt. hyadesi* und *Lob. violaceus*, indem sie bis in den hintersten Winkel der Leibeshöhle vordringt. Bei ersterer Art bildet die Wand hohe Falten (B Taf. 8, 258 *ut*), bei letzterer schieben sich die 2 flaschenförmigen Anhänge über einander (C Taf. 13, 339), und da die Wand des Oviducts verhältnissmässig dünn ist, so scheint es, als ob hier die Schleimproduction ganz oder fast ganz von dieser Drüse besorgt wird. — Nahe Verwandte können in dem Besitz resp. in dem Mangel dieser Drüse von einander abweichen: so ist sie z. B. bei *Isch. ruber*

vorhanden, während sie der sehr ähnlichen *Tonicella marmorea* abgeht. — Die Function der Schleimdrüse kann nur darin bestehen, die austretenden Eier mit Gallerte oder Schleim zu umhüllen, an der Bildung der Eischale kann sie jedoch nicht betheiligt sein, weil diese schon im Ovar selbst mit allen Einzelheiten fertig gestellt wird.

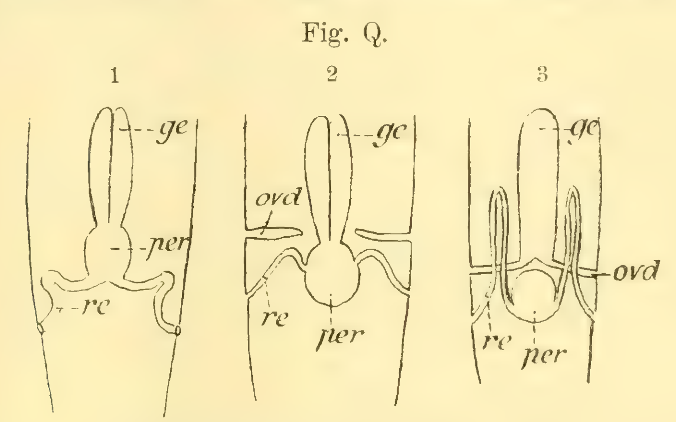
5. **Die Entwicklung der Genitalgänge.** Für die oben aufgestellte Hypothese, dass der innere nichtdrüsige Theil des Eileiters dem Ovar, der äussere drüsige der Haut entstammt und beide erst auf einem bestimmten Stadium verwachsen, sprechen folgende Beobachtungen. Erstens der scharfe histologische Gegensatz dieser Abschnitte und ihr fast unvermittelter Uebergang. Zweitens fand ich bei je einem jugendlichen Exemplar von *Isch. ruber* und *Nutt. hyadesi* einen Genitalgang mit typischem Schleimepithel, ja sogar mit Schleimdrüse — also zweifellos einen Oviduct —, der innen blind endigte und mit dem Ovar sich noch nicht verbunden hatte. Der nichtdrüsige Theil des Eileiters war noch nicht zu erkennen, was bei seiner Kürze auch nicht auffallend ist. Drittens fand ich, dass bei *Acpl. echinata* von 15 mm Länge der Genitalgang mit der Anlage des Geschlechtsorgans noch nicht communicirte, aber schon weit in die Leibeshöhle vorgedrungen war. Dasselbe wurde für eine jugendliche *Han. hanleya* constatirt. In beiden Fällen war noch nicht zu erkennen, ob es sich um ein männliches oder weibliches Thier handelte. Endlich kommt es viertens vor, dass ein Hoden, der als solcher schon zu erkennen ist, mit seinem weit in die Leibeshöhle eindringenden Vas deferens noch nicht in Verbindung getreten ist (*Lep. asellus* von 7 mm Länge.) Bei einem *Acpl. echinata* ♂ von 82 mm Länge und mit stark entwickeltem Hoden war sogar nichts von einem Samengange zu sehen, dessen Bildung demnach aus irgend welchem Grunde unterblieben war. Diese Beobachtungen lassen nur die eine Deutung zu, dass der Genitalgang zu einem Theil von der Haut durch Einstülpung, zum andern Theil vom Geschlechtsorgan selbst gebildet wird. Diese beiden Abschnitte sind im Oviduct deutlich zu erkennen, für das Vas deferens ist mir ihre Sonderung aber nicht gelungen, denn dieses zeigt in seiner Histologie einen einheitlichen Charakter. Bei *Nutt. hyadesi* (B Taf. 9, 262) entspricht vermuthlich der mit vdf^1 bezeichnete Abschnitt der genitalen Portion, während *ves* das innere Ende der dermalen darstellt, denn hier bilden die rothen Kügelchen in den Zellen einen gewissen Gegensatz. Lässt man dieses Criterium gelten, so würden Männchen und Weibchen darin sich gleichen, dass der Ausführgang ganz überwiegend aus der Haut sich anlegt, denn die

gelbrothen Partien pflegen schon unmittelbar neben der innern Oeffnung des Samenleiters zu beginnen.

6. Ueber den **morphologischen Werth der Genitalgänge** haben KERR (1895) und PELSENEER (1896 und 1899 p. 33) eine Hypothese aufgestellt, die ich für ganz ungenügend begründet und auch aus allgemeinen Erwägungen für unwahrscheinlich halte. Es sollen nämlich diese Gänge Nephridien sein, also erst durch einen Functionswechsel in den Dienst der Fortpflanzung getreten sein. KERR, welcher diesen Gedanken zuerst ausgesprochen hat, giebt (p. 684) 4 Schemata des genitalen und pericardialen Cöloms von *Chaetoderma*, *Chiton*, *Nautilus* und *Sepia*, welche richtig sind mit Ausnahme desjenigen von *Sepia*, indem die Ringfalte fehlt, welche jene beiden Abschnitte der Leibeshöhle von einander scheidet. Bei den Aplacophoren steht die Genitalhöhle mit dem Herzbeutel noch in offener Communication, und die Cephalopoden beweisen, dass dieser Zustand der ursprüngliche war. Es war daher auch nur ein Nierenpaar nöthig, das bei den Stammformen der Mollusken in derselben Weise wie noch jetzt bei *Chaetoderma* zur Ausleitung der Geschlechtsproducte diente (Textfigur Q 1). Es liegt keine einzige Beobachtung vor, welche uns veranlassen könnte, mit KERR anzunehmen, dass bei den Solenogastres ursprünglich die Genitalhöhle durch ein besonderes vorderes Nephridienpaar ausmündete und dass dieses secundär verloren ging. — Bei den Chitonen werden ursprünglich die Genitalhöhlen ebenfalls mit dem Herzbeutel communicirt haben, denn wir sehen noch jetzt beide Organe unmittelbar an einander grenzen. Auf einem gewissen Stadium aber wurde die Verbindung zwischen beiden enger und enger, das Geschlechtsorgan schnürte sich, mit andern Worten, vom Pericard allmählich ab, und damit war die Nothwendigkeit gegeben, für eine anderweitige Ausleitung der Keimzellen zu sorgen. Es bildete sich von der Haut her durch Einstülpung ein Canal, der mit dem Genitalcölom verwuchs und so zum Genitalgang wurde (Textfigur Q 2 zeigt ein Zwischenstadium, Q 3 den fertigen Zustand der Chitonen). Nur diese Auffassung verträgt sich mit der Ontogenie, denn wir sahen, dass die Genitalgänge bis auf den innern Einmündungstrichter vollständig von der Haut geliefert werden und erst relativ spät mit dem Geschlechtsorgan verschmelzen. Sie treten ferner viel später auf als die Nieren, mit denen sie schon aus diesem Grunde nicht homolog sein können. Dass ein inneres Organ durch Einstülpung von der Haut her einen Ausführgang erhält, ist eine so überaus häufige Erscheinung, dass wir sie auch für diesen Fall ohne Bedenken an-

nehmen können. — Aehnlich wie bei den Chitonen liegt die Sache bei den Cephalopoden. Genitalcölom und Herzbeutel stehen zwar morphologisch noch in offener Communication, physiologisch aber sind beide Abschnitte durch eine Ringfalte von einander getrennt, so dass

Fig. Q.



Schemata des genitalen und pericardialen Cöloms.
1. *Chaetoderma.* 2. Hypothetisches Zwischenstadium. 3. Chiton.
ge Gonade. *per* Herzbeutel. *ovd* Ei- oder Samenleiter. *re* Niere.

die Keimzellen nicht mehr in den Pericardialraum übertreten. Es haben sich daher auch hier eigene Genitalgänge gebildet, welche meines Erachtens mit Nephridien nichts zu thun haben. Jeden Falls ist zur Zeit keine einzige ontogenetische oder vergleichend anatomische Thatsache bekannt, welche die Homologie der Genitalgänge und Nephridien beweist. Diese Ansicht ist unhaltbar, denn das ursprünglich einheitliche Cölom erforderte nur ein Paar Ausführwege.

Pelseneer versucht den Kerr'schen Gedanken durch den Hinweis auf die histologischen Verhältnisse zu stützen, wobei er, nebenbei bemerkt, den Namen Kerr nicht einmal nennt. Nach ihm folgt die Nephridiennatur der Genitalgänge der Chitonen aus Folgendem. Erstens soll die innere Oeffnung dieser Ausführwege die „structure d'un orifice réno-péricardique“ besitzen, d. h. einen mit Cilien besetzten Trichter darstellen. Dass jene Oeffnung eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Nierentrichter aufweist, ist sicher, aber irgend welche Beweiskraft kann ich solchen histologischen Detailverhältnissen nicht beimessen, zumal ein Cilienbesatz sich über den ganzen Samenleiter ausbreitet. Zweitens soll der Anfangstheil des Genitalgangs dieselbe braungelbe Farbe haben wie derjenige der Niere. Hier handelt es sich nur um eine rein äusserliche Aehnlichkeit, der in

dem einen Falle fettähnliche Secrettröpfchen, in dem andern Concremente zu Grunde liegen. Beide Erscheinungen haben also nichts mit einander zu thun. Drittens verweist PELSENEER darauf, dass der Genitalgang und die Niere die gleichen Beziehungen zum Seitenmarkstrang aufweisen, d. h. denselben von oben und aussen umgreifen. Auch dieses Moment ist von so untergeordneter Natur, dass es für die Frage gar nicht in Betracht kommt. Beide Organe könnten homolog sein und dabei doch das eine ventral, das andere dorsal den Seitennerven passiren, wie ja schon unter den Genitalgängen thatsächlich beide Modi beobachtet werden. Auch der Umstand, dass beide Organe in die Mantelrinne ausmünden, lässt sich natürlich nicht für eine Homologie derselben verwerthen.

Ich komme demnach zu folgendem Schluss. Vergleicht man vorurtheilsfrei die Genitalgänge mit den Nieren, so zeigt sich, dass sie im Bau, in der histologischen Zusammensetzung, in der Ontogenie und in der Function so durchgreifende Unterschiede darbieten, dass eine Homologie derselben ausgeschlossen ist. Allgemeine Erwägungen, die von der ursprünglichen Continuität des genitalen und des pericardialen Cöloms ausgehen, führen zu demselben Ergebniss. Da ferner die Mollusken im Allgemeinen nicht segmental gebaut sind und nur in vereinzelten Fällen (*Nautilus*, Chitonen) eine Reduplication gewisser Organe und damit eine Pseudometamerie erworben haben, so liegt kein Grund vor, den Stammformen der Mollusken zwei Paar Nieren zuzuschreiben. Die Genitalgänge der Chitonen sind demnach keine modificirten Nephridien, sondern Bildungen eigener Art.

7. **Die Eier** der Chitonen sind alecithal in dem Sinne, dass die nutritiven Elemente gleichmässig durch das ganze Eiplasma vertheilt sind. Ueber die Veränderungen, welche sie während des Wachsthums der Eizelle erfahren, siehe A p. 96 und 97. In sehr vielen Fällen lässt sich eine dünne structurlose Membran, eine Dotterhaut, als Begrenzung des Protoplasmas der reifen Eizelle nachweisen, die ausserdem nach aussen noch von einer derben chitinigen Eischale umhüllt wird. Wahrscheinlich ist die Dotterhaut im fertigen Ei immer vorhanden und verhindert, dass der Dotter in die hohlen Anhänge der Schale, welche bei sehr vielen Arten vorkommen, übertritt. Die Eischale zeigt sehr verschiedenartige Verhältnisse, die auch von systematischer Bedeutung sind, da nahe verwandte Arten nicht selten mehr oder weniger differiren. Sie kann sein:

a) glatt: dieser einfachste Zustand ist ohne Zweifel der ursprüng-

liche, denn er findet sich bei Arten, die auch in anderer Hinsicht primitiv sind, so bei *Han. hanleyi*, *Lep. asellus*, *Nutt. hyadesi*. Zuweilen hat er sich auch bei höher stehenden Formen erhalten, z. B. bei *Cryptoplax oculatus* und wahrscheinlich auch *Onithoch. undulatus*.

b) Die Eischale trägt rundliche Knöpfe. Bei *Schizoch. incisus* (A p. 222 Fig. D) ist jeder Knopf mit einer centralen Grube versehen, in welcher der rückgebildete Kern der Follikelzelle (*n*) liegt. Zwischen den Knöpfen ist die Substanz der Eischale viel dünner als an ihnen selbst. — Bei *Trach. cinereus* (B Taf. 8, 248) ist die Scheibe des Knopfes mehrfach gefaltet und eingestülpt, und in einer der so gebildeten Nischen eines Knopfes liegt je eine Follikelzelle (*n*). Die Dotterhaut (*b*) ist bei dieser Art ungewöhnlich dick. — Die Eischale von *Plax. setiger* (C Taf. 12, 317 und 318) ist mit ca. 30 Knöpfen besetzt, welche dreischichtig und biconcav sind und in der äussern Einbuchtung die Follikelzelle tragen. Die Knöpfe von *Am. vestita* (C Taf. 14, 351 *kn*) setzen sich in einen centralen schlauchförmigen Faden fort, der in seinem Lumen die Follikelzelle (*foll.z*) umschliesst und um die terminale Oeffnung herum in 5 Fingerchen ausläuft. Die Dotterhaut (*int*) ist sehr dick.

c) Die Eischale trägt lappenförmige Anhänge. Diesen Fall kenne ich nur von *Tonicella marmorea* (B Taf. 8, 246). Jeder Lappen scheint aus einer Follikelzelle hervorgegangen zu sein, denn der Kern liegt im Innern desselben (Fig. 247).

d) Die Eischale ist besetzt mit hohlen, am Ende blind geschlossenen, fadenförmigen Anhängen. Diese Form ist häufiger als irgend eine andere. In einigen Fällen setzt sich die Eischale gleichzeitig aus polygonalen Feldern zusammen, so nach Kowalevsky (1883) bei *Ch. polii* Phil. und *Call. laevis* Montagu, ferner nach meinen Beobachtungen bei *Chaet. benaventei* (B Taf. 11, 305, 306), *Ch. subfuscus* und andern. Diese Felderung entsteht dadurch, dass die zwischen den Feldern gelegenen schmalen Streifen der Schalensubstanz sich verdünnen. Jedes Feld besitzt in der Mitte ein Loch, welches in das Lumen des Anhangs führt, der demnach nur eine Ausstülpung der Schale darstellt. Wird durch Druck die Dotterhaut gesprengt, so treten die Dotterkörnchen durch dieses Loch in den Faden über. An jedem Faden pflegt in einer bei den einzelnen Arten und auch individuell wechselnden Höhe eine Follikelzelle zu sitzen, so lange sich das Ei noch im Ovar befindet. Nach Beobachtungen an *Isch. imitator* fällt diese aber später ab, wenn das Ei ausgestossen worden ist. Die Grösse, Zahl, Form und Anordnung dieser Anhänge schwankt sehr

bei verschiedenen Species. Ich finde sie gleichmässig über das ganze Ei vertheilt mit Ausnahme von *Chaet. peruviana* (B Taf. 11, 303), wo sie zu ca. 30 Stück ein Polfeld bedecken. Bei vielen Arten ist die Basis etwas angeschwollen (B Taf. 3, 184). Besonders variabel jedoch ist das freie Ende. Am einfachsten ist es bei *Isch. imitator* (B Taf. 7, 224, 225), wo es höchstens zu einem kleinen Knöpfchen anschwillt, und *Ch. barnesi*, wo es sich verschmälert und hakenförmig umbiegt. Der Faden von *Chaet. benaventei* läuft in 2 kleine Finger aus (B Taf. 11, 305), der von *Isch. punctulatissimus* in 3 und derjenige von *Chaet. peruviana* (B Taf. 11, 303) in 4—6. Bei nicht wenigen Arten erweitert sich der terminale Pol tulpenförmig und läuft hier in 4, 5 oder 6 kleine Zacken aus: *Isch. varians* (B Taf. 7, 236), *Ch. subfuscus, magnificus, olivaceus*[1], *squamosus* (nach Ihering 1878), *Enopl. niger, Ton. elegans, Acpl. echinata* (A Taf. 8, 63, 70). Nur bei *Ton. chilensis* ist der Endknopf glatt, nicht gezähnelt, und bei *Ch. cumingsi* läuft er in eine centrale und 6 periphere Höcker aus (B Taf. 3, 184).

8. Ueber die **Entstehung der Eischale** gehen die Ansichten der Forscher weit aus einander. Ihering (1878), welcher die Follikelmembran zuerst bei jungen Eiern von *Ac. fascicularis* sah, schloss daraus, dass die Eischale als ein Chorion, d. h. als ein Ausscheidungsproduct eben dieser Membran anzusehen sei. Garnault untersuchte 10 Jahre später sehr eingehend die Verhältnisse bei *Trach. cinereus* und kam zu dem Resultat, die Eischale entstehe direct aus der Follikelmembran und sei daher weder als Dotterhaut noch als Chorion, sondern als „membrane folliculaire“ zu bezeichnen. Neuerdings bestreitet Pelseneer (1899, p. 31) die Existenz einer Follikelhülle bei *Trach. cinereus, Lep. cajetanus, Plax. coelata* und *Chitonellus* und vertritt die Ansicht, die Eischale sei eine Dotterhaut, denn da das Eiplasma ebenso viele Hervorwölbungen (cf. C Taf. 12, 315) bilde, wie später Schalenknöpfe vorhanden seien, so würden diese vermuthlich von jenem erzeugt werden. Wie man sieht, sind alle überhaupt nur möglichen Auffassungen ausgesprochen worden. Ich selbst habe die Ueberzeugung gewonnen, dass dieses Capitel noch einer speciellen gründlichen Untersuchung auf feinen Querschnitten bedarf, denn an den 6 näher studirten Arten ist es mir nicht gelungen, zu einer einheitlichen Auffassung zu gelangen.

[1]) Ich finde bei *Ch. olivaceus* am freien Ende 4 Zacken; Kowalevsky (1883) beschreibt die Anhänge hingegen als klein, manschettenknopfförmig, mit 6 zweigetheilten Zipfeln. Liegt hier Variabilität vor oder ein Bestimmungsfehler?

sondern die verschiedenen Arten scheinen sich verschieden zu verhalten, so dass alle drei Ansichten bis zu einem gewissen Grade zu Recht bestehen. Gegen PELSENEER muss ich freilich hervorheben, dass ich ebenso wie IHERING und GARNAULT stets eine Follikelmembran an den unreifen Eiern angetroffen habe. Bei *Trach. cinereus* ist sie sicher vorhanden. *Plax. coelata* wird sich schwerlich anders verhalten als *Plax. setiger*, und bei dieser ist sie mit Leichtigkeit nachzuweisen. Ich habe sie als continuirliche Hülle oder an den reifern Eiern in Form isolirter Zellreste so ausserordentlich häufig gesehen, dass sie zweifellos bei allen Chitonen auftritt. Daraus folgt aber noch nicht, dass sie eine nennenswerthe Rolle bei der Erzeugung der Eischale spielt.

GARNAULT's Auffassung konnte ich bestätigen für *Schizoch. incisus* (A p. 222 Fig. D) und *Tonicella marmorea* (B Taf. 8, 247). In beiden Fällen lagen die Kerne im Innern der Eischale, soweit wenigstens optische Schnitte zu einem Urtheil hierüber berechtigen. Sie scheint also thatsächlich durch Umwandlung der Follikelzellen gebildet zu werden. An der Species hingegen, an welcher GARNAULT selbst zu dieser Ansicht gelangt ist (*Trach. cinereus*), konnte ich sie nicht bestätigen, denn hier (B Taf. 8, 248) liegt der Rest der Follikelzelle (*n*) sehr deutlich nach aussen von der Eischale (*a*), in einer der Falten. Aus dieser Lage allein können aber natürlich noch keine Folgerungen gezogen werden. An der Bildung einer „Follikelschale“ wird übrigens das Eiplasma in so fern vermuthlich indirecten Antheil nehmen, als dasselbe durch seine Hervorwölbungen auf frühen Stadien der Follikelmembran die geeignete Form giebt, um sich bei *Schizochiton* in rundliche Knöpfe, bei *Tonicella* in Lappen umzuwandeln. Die zarten protoplasmaarmen Follikelzellen allein würden hierzu wohl kaum befähigt sein.

Als eine echte Dotterhaut hat sich die Eischale von *Plax. setiger* erwiesen, deren biconcave dreischichtige Knöpfe von Protoplasmakegeln des Eies successive abgeschieden werden. Die Figg. 315—318, C Taf. 12 veranschaulichen diesen Process. Wahrscheinlich spielen die Follikelzellen aber eine untergeordnete Rolle, indem sie die ringförmigen zuerst vom Ei gebildeten Aufsätze nach aussen umbiegen.

Als ein Chorion muss ich die Eischale von *Ch. cumingsi* ansehen, denn hier entstehen die Stacheln im engsten Anschluss an die Follikelzellen (B Taf. 3, 182, 184) und zwar nach aussen von einer Dotterhaut (*dh*), wodurch also eine weitere Einwirkung des Eiplasmas

ausgeschlossen wird. Eine mehr ins Einzelne gehende Untersuchung wird übrigens auch die Möglichkeit zu erwägen haben, ob nicht solche mit Anhängen versehene Schalen einen doppelten Ursprung haben, indem die innere Schalenschicht (B Taf. 11, 306) vom Ei, die äussere mit den Stacheln oder Fäden von den Follikelzellen abstammt und beide nachträglich verschmelzen. Der Umstand, dass an solchen Anhängen stets ein Follikelkern aussen ansitzt, spricht jeden Falls sehr dafür, dass wenigstens diese von den Follikelzellen erzeugt werden.

Eine Mikropyle muss, wie schon IHERING ausgeführt hat, vorhanden sein, obwohl es mir nicht gelungen ist sie nachzuweisen. Sie könnte höchstens bei viviparen Formen mit innerer Befruchtung fehlen. Da die heranreifenden Eier auf einem kleinen Stiel von Follikelzellen aufsitzen (C Taf. 12, 312), so bezeichnet dieser wahrscheinlich die Lage jener Oeffnung.

9. Die **Eiablage** ist bis jetzt nur bei wenigen Arten beobachtet worden. Nach LOVÉN (1856) setzt *Ch. cinereus* die Eier zu kleinen Haufen von 7—16 Stück an Steinen ab; CLARK (1855) hingegen sah dieselbe Art in 15 Minuten einen Schleimklumpen mit 1300—1500 Eiern (am 23. Juli) absetzen. METCALF (1893 p. 250) beobachtete an *Ch. squamosus* und *marmoratus* im Aquarium die Abgabe des Samens und der Eier. Männchen und Weibchen sind vor derselben erregt und kriechen lebhaft umher, ohne sich aber einander besonders zu nähern. Zuerst entleerte das Männchen seinen Samen ins Wasser, und hierdurch wurde 1—1½ Minuten später das Ausstossen der Eier veranlasst. Der Mantel bildet in beiden Fällen hinten entweder mit der Unterlage eine Art Röhre, oder er wird mit seinem Hinterende vom Boden etwas abgehoben. Ganz ähnlich lauten die Angaben von HEATH (1899), welcher bei Monterey (Californien) das Laichen von *Isch. magdalenensis* an solchen Tagen im Mai und Juni beobachtete, an denen die Ebben in die ersten Morgenstunden fielen. Der Process tritt dann ungefähr gleichzeitig auf eine grosse Strecke (¼—1 Meile) hin an vielen Individuen ein. Die Weibchen setzen Gallertschnüre von 3—4 mm Dicke und ca. 77 cm Länge ab, welche sich spiralig zusammenrollen, 100000—200000 Eier enthalten und von der Brandung in kurzer Zeit in viele Stücke zerrissen werden. Die Kiemenfurche, welche hinten durch den Laterallappen etwas offen gehalten wird, giebt der von den Schleimdrüsen producirten Gallerte ihre eigenthümliche Form. Interessant ist, dass auch HEATH bei *Mop. lignosa* beobachtete, dass zuerst das Männchen sein Sperma abgiebt

und dass die Weibchen in mehrere Fuss Entfernung erst folgten, als der Same durch das Wasser zu ihnen herangeschwemmt wurde. Eine dem Sperma beigemischte Substanz scheint also chemotaktisch den auszulösenden Reiz zu bewirken.

10. Einige Chitonen besitzen eine Art **Brutpflege.** Nach Kowalevsky (1883) tragen die Weibchen von *Ch. polii* Phil. (*Nuttalina cinerea* Poli) Mitte Mai bei Marseille Eihaufen in der Mantelrinne mit sich umher, und die Entwicklung der Eier verläuft auch nur dann normal, wenn dieselben in dieser Lagerung verbleiben. Ebenso fand ich, dass *Isch. imitator* in der Länge von 9 – 17 mm so zahlreiche Junge (B Taf. 6, 218) an demselben Orte mit sich führen kann, dass von den Kiemen nichts zu sehen ist. Es wurden mehr als 100 Thierchen auf jeder Seite beobachtet, die zuweilen auch auf die Fussohle oder die Ober- resp. Unterseite des Mantels hinauf wandern. Derartige trächtige Weibchen wurden in den Wintermonaten gefangen und trugen demnach wahrscheinlich ihre Brut schon seit dem Sommer bei sich. Von *Ch. barnesi* wurde ein 25 mm langes Weibchen beobachtet, welches Eierklumpen in der Mantelrinne beherbergte. Nach diesen Beobachtungen über die Eiablage und Brutpflege kann es nicht zweifelhaft sein, dass die Anhänge an den Eischalen ebenso wie auch das Secret der Schleimdrüsen dazu dienen, die Eier in Ballen zusammen zu halten. Ebenso wie bei *Myxine* und *Bdellostoma* die Chitinhäkchen an den Eipolen in einander greifen und die Eier zu Haufen verketten, so bewirken dies die häufig gekrümmten Stacheln und Fäden der Chitoneneier.

Viviparie habe ich nur bei einer Species (*Callist. viviparus*) constatirt. Ein Individuum beherbergte in seinem Ovar 15 $^1/_3$ mm lange und schon mit Schalen und Mantelstacheln versehene Embryonen (B Taf. 9, 278). Hier muss demnach die Befruchtung eine innere sein, obwohl dem Männchen Copulationsorgane fehlen, falls man nicht an Parthenogenese denken will. Vermuthlich wird das Sperma durch Schluckbewegungen der weiblichen Genitalpapille aufgesogen. Middendorff (1851 p. 170) will bei *Am. pallasi* im Ovar „deutlich entwickelte Dotterfurchungen“ beobachtet haben, was als ein Beweis für Viviparie gelten könnte. Ich halte dieses Urtheil aber noch für verfrüht, weil der verdienstvolle baltische Forscher Eier im Anfang der Schalenbildung mit stark vorspringenden Protoplasmakügelchen vor sich gehabt haben könnte, die in der That gewissen Furchungsstadien sehr ähnlich sehen.

L. Der Circulationsapparat.

Um das Folgende zu verstehen, orientire sich der Leser zunächst über das, was A p. 104—132 über den Blutkreislauf der Chitonen gesagt ist. Ein kurzes Schema desselben findet sich A p. 131. Auch innerhalb dieses Organsystems lassen sich bei den verschiedenen Arten niedere und höhere Zustände unterscheiden, und zwar besonders für das Herz, die Aorta und die Arteria visceralis, in geringerm Maasse auch für die Kiemenarterie und Vene.

1. **Pericard.** Der Herzbeutel ist stets sehr geräumig und wird von einer stark eiweisshaltigen Flüssigkeit erfüllt, die bei der Conservirung ein feines Gerinnsel bildet. Für *Acpl. echinata* wurde gezeigt, dass seine Dorsalwand mit der Rückenhaut verwachsen ist und zu einer Rückbildung der hier befindlichen Schalenmusculatur (Verkleinerung der Obliqui und Recti im 7. Segment, Fehlen derselben im 8.; siehe A Taf. 6, 46) geführt hat, was auch für viele andere Species gilt. Das Epithel des Herzbeutels ist ein niedriges Syncytium, welches auf der Ventralfläche von einem dünnen bindegewebigen oder auch musculösen Ueberzuge bedeckt wird. Das Pericard bedeckt die Rückenwand der beiden letzten Segmente und setzt sich mit einem dreieckigen Zipfel bis zur Mitte des 6. Metamers fort (A Taf. 5, 44, wo seine vordere Grenze punktirt ist), so dass es also über 2½ Segmente sich ausbreitet. An sein Vorderende stösst dann unmittelbar das Hinterende der Gonade. Nur bei *Cryptochiton stelleri* reicht die vordere Spitze des Pericards bis zum Intersegmentum 5/6, also noch ein halbes Segment weiter nach vorn (C. Taf. 14, 352), während bei *Cryptoplax oculatus* dasselbe kürzer ist und schon in der Mitte des 7. endet. Querschnitte (A Taf. 7, 51; B Taf. 5, 198; Taf. 6, 213) zeigen, dass die Höhe immer gering ist im Vergleich mit der Breite.

2. **Das Herz** besteht stets aus einer hinten spitz und blind endigenden Kammer und zwei Vorkammern, welche hinten in einander übergehen (A Taf. 6, 45, 46; B Taf. 2, 155) vermittels eines Canalis communis, welcher etwas unter dem Kammerblindsack liegt.

Bei *Ch. magnificus, cumingsi* und *granosus* fand ich bei einzelnen Individuen einen Bindegewebsstrang (B Taf. 3, 177 *bi*), welcher von jenem Blindsack zum Canalis communis verlief und leicht eine Verbindung dieser Theile hätte vortäuschen können. Da der Kammer-

blindsack physiologisch nur von geringem Nutzen sein kann, so bahnt sich vielleicht auf diesem Wege eine Communication jener Theile an. An conservirten Exemplaren derselben Art überrascht oft ein ausserordentlicher Unterschied zwischen der Breite der Kammer resp. der Atrien. Je nach der Blutmenge, die sich beim Tode hier aufstaute, kann die Kammer sehr eng oder auch so breit erscheinen, dass sie fast den ganzen Herzbeutel ausfüllt und die Vorkammern an ihr wie winzige Anhänge erscheinen. Die beträchtlichen Schwankungen in der Grösse, ja schon im Vorhandensein der Herzohren am Aortenstiel (B Taf. 3, 178 *aur*) scheinen mir auf derselben Ursache zu beruhen. Sie sind daher nicht als constante Bildungen zu betrachten. — A p. 108 habe ich irrthümlicher Weise angegeben, dass die dorsale und ventrale Wand der Vorkammer am Aussenrande in einem spitzen Winkel zusammenstossen und dadurch eine Kante geschaffen wird, die nur an bestimmten Stellen mit dem Pericard verwächst. An eben diesen Stellen sollten sich die Oeffnungen vorfinden, durch welche das Blut aus dem Mantel in das Atrium übertritt. Diese Darstellung bedarf in so fern der Berichtigung, als, wie B Taf. 5, 197 und Taf. 6, 214 zeigen, jede Vorkammer mittelst einer schmalen Seite an das Mantelgewebe angrenzt, welche von einem zarten Endothel ausgekleidet wird, so dass das Blut thatsächlich nur an den früher geschilderten constanten resp. inconstanten (siehe A p. 108, 109) Pori eintreten kann. Diese schmale dritte Seite begleitet aber das Atrium in seiner ganzen Länge, so dass also die Querschnitte überall dasselbe Bild darbieten wie Taf. 6, 214, falls sie nicht durch einen Porus hindurchgehen (vgl. B Taf. 5, 198, wo die Verbindung zwischen Kiemenvene und Vorkammer zu sehen ist).

Nach der Zahl der Atrioventricular-Ostien lassen sich drei Stufen der Herzdifferenzirung unterscheiden:

I. **Die Lepidopleurusstufe** mit einem Paar Ostien im 7. Segment (C Taf. 13, 338) oder unter dem Intersegmentum 7/8. Dieses einfachste und ursprünglichste Stadium findet sich noch bei den verschiedensten Familien und sogar bei Arten, welche in andern Organen ziemlich weit vorgeschritten sind. Ich kenne es von den folgenden Familien:

Lepidopleuriden: *Han. hanleyi** (Burne 1896), *Lep. asellus**, *medinae*, *cajetanus;* dazu kommen nach Pelseneer (1899), *Lep. arcticus* und eine andere Species.

Ischnochitoniden: *Isch. imitator, keili, ruber, Tonicella marmorea*; Trach. cinereus;* dazu nach Pelseneer (1899) *Boreo-*

chiton submarmoreus, Call. laevis und *Ch. polii* (= *Nuttalina cinerea*).

Mopaliiden: *Mop. muscosa**, *Plac. stimpsoni*; dazu nach Pelseneer *Mopalia wossnessenskii*.

Acanthochitiden: *Kath. tunicata**, *Am. pallasi*; dazu nach Haller (1894 p. 31) eine dem *Cryp. porosus* nahe stehende Form.

Zusammen 20 Arten aus 4 Familien. Bei den mit * bezeichneten Formen lagen die Ostien unter dem letzten Intersegmentum, wenngleich einzelne Individuen dieser Arten sie auch im 7. Segment aufwiesen. Diese letztere Lagerungsweise ist aber jeden Falls die häufigere und kann deshalb als die ursprüngliche gelten.

II. **Die Hauptstufe**, welche bei der Mehrzahl der Chitonen beobachtet wird, besitzt zwei Paar Ostien, eins im 7. und eins im 8. Segment. Zuweilen (*Ch. granosus, Call. puniceus, Isch. conspinus*) liegt das vordere Paar noch ganz oder theilweise im Bereiche des Intersegmentums 7/8, was wenigstens bei der ersten und letzten Art aus der Form der Schalen sich erklärt, aber zeigt, dass diese Pseudometamerie leicht verwischt werden kann. Zu dieser Stufe gehören fast alle höher organisirten Chitonen (*Chiton* mit vereinzelten Ausnahmen der nächsten Stufe, *Tonicia, Enoplochiton, Onithochiton, Endoxochiton, Schizochiton, Acanthopleura*; ferner nach Pelseneer *Lorica, Lophyrus*; weiter *Chaet. peruviana, Plax. setiger, Ac. fascicularis, Lob. violaceus, Am. restita, Cryp. porosus, Cryptoch. stelleri, Cryptoplax oculatus*), aber auch einige verhältnissmässig einfache Formen, wie *Isch. varians, punctulatissimus, Call. puniceus* und der sonst so primitive *Nutt. hyadesi*. — Beachtenswerth ist, dass oft nahe Verwandte verschiedene Stadien der Herzdifferenzirung zeigen. So gehören *Call. laevis* und *Am. pallasi* zur ersten Stufe, hingegen *Call. puniceus* und *Am. restita* zur zweiten.

Die Abhängigkeit dieser 2. Herzform von der Gestalt der letzten Schale spricht sich darin aus, dass man 2 Typen unterscheiden kann. Bei der einen ist diese Schale klein, und dann ist auch der Blindsack der Kammer hinter dem hintern Ostienpaar klein, manchmal sogar sehr klein, im Vergleich zu der interostialen Strecke des Ventrikels. Hierhin gehören *Schizoch. incisus* (A p. 224, Fig. F), bei welchem der Mantelschlitz die Verkümmerung der letzten Schale veranlasst hat, *Onithoch. undulatus* (B Taf. 2, 155), *Nutt. hyadesi* (B Taf. 8, 253), *Lob. violaceus*. Dieselbe Erscheinung kann aber auch ohne nachweisbaren Zusammenhang mit einer Verkleinerung der Schale 8 eintreten, so bei *Plax. setiger, Ac. fascularis, Chaet. peruviana*

(B Taf. 10, 301; hier reichen die Atrien weit nach hinten). Bei dem 2. Typus ist die Schale 8 und damit auch der Blindsack der Kammer gut ausgebildet. Hierhin gehört die Mehrzahl der Arten.

Entgegen einer frühern Behauptung stimme ich Pelseneer jetzt darin bei, dass das hintere Ostienpaar auf dieser 2. Herzstufe das neu hinzugekommene darstellt. Es folgt dies daraus, dass das eine Paar der *Lepidopleurus*stufe in den meisten Fällen zweifellos zum 7. Segment gehört und daher dem vordern Paar der Hauptstufe homolog ist. Ein indirecter Beweis für diese Anschauung liegt in der ausgesprochenen Neigung zur Variabilität und zur Asymmetrie, welche nur diesem 2. Paar zukommt (siehe weiter unten) und welche andeutet, dass diese Bildung von vielen Arten erst vor relativ kurzer Zeit erworben wurde und daher noch nicht vollständig von der Vererbung beherrscht wird, gleichsam ein noch nicht gefestigtes Besitzthum darstellt.

III. Die **dritte Herzstufe** mit mehr als 2 Paar Ostien findet sich nach unsern jetzigen Kenntnissen nur bei 2 hoch stehenden Species, nämlich bei *Ch. squamosus*, welcher nach Pelseneer (1899 p. 16, fig. 47) 3 Paare besitzt, und bei *Ch. goodalli*, welcher nach Haller (1894 p. 29; er nennt die Art in Folge eines Bestimmungsfehlers *Ch. magnificus*) ungefähr zur Hälfte aller Individuen 4 Paare aufweist. Beide Arten führen 1 Paar im 7. Segment, alle übrigen im 8. Dass es sich bei ihnen um einen kürzlich erworbenen Zuwachs handelt, geht daraus hervor, dass der dem *Ch. squamosus* sehr nahe stehende *Ch. viridis* Spengler nur 2 Paare hat, und daraus, dass bei *Ch. goodalli* nach Haller viele Individuen 3 Ostien auf der einen, 4 auf der andern Seite haben, wobei die hinterste Oeffnung asymmetrisch, ohne entsprechendes Gegenüber, ist. Bei einem Exemplar fand ich sogar nur 2 Ostien auf der einen, 3 auf der andern Seite. Vermuthlich kommen also bei dieser Art alle Uebergänge von 2 Paaren bis zu 4 Paaren vor.

Eine **Asymmetrie** in der Zahl oder Lage der Atrioventricular-Ostien ist bei den Chitonen eine sehr häufige Erscheinung und kann als ein Beweis beginnender Umgestaltung gelten. Charakteristisch ist, dass sie sich auf der Hauptstufe des Herzens immer nur an dem hintern Ostienpaar äussert, nie an dem vordern; dieses stellt den alt ererbten Besitz, jenes den Neuerwerb dar. Am häufigsten zeigt sich diese Asymmetrie nur in der Lage der beiden hintern Ostien, in dem das eine — wie es scheint, meist das rechte — etwas weiter nach vorn liegt wie das andere. Der

Unterschied kann unbedeutend sein, indem die eine Oeffnung nur um die halbe Länge die andere überragt, oder so beträchtlich ausfallen, wie ich dies in B Taf. 3, 178 von *Ch. magnificus* dargestellt habe. Eine solche Asymmetrie der Lage habe ich beobachtet an je einem Exemplar von *Ton. lineolata, Ch. magnificus, cumingsi, granosus, barnesi, Call. puniceus, Cryptoplax oculatus*, während PELSENEER einen ebensolchen Fall von *Acpl. granulata* erwähnt. Seltener ist eine Asymmetrie in der Zahl der Ostien, wie ich sie oben von *Ch. goodalli* erwähnte. Wie bei dieser Art das Auftreten von nur 2 Ostien auf einer Seite als ein Rückschlag auf die 2. Herzstufe gedeutet werden kann, so war ein solcher auf die 1. zu constatiren bei einem *Ch. subfuscus*, der das 1. Paar und die rechte hintere Oeffnung besass. Wie diese letztere Art verhielt sich nach PELSENEER's Beobachtung ein Exemplar von *Plax. simplex* mit 1 + 2 Oeffnungen.

Einen progressiven Charakter hatte die Asymmetrie bei *Tonicella marmorea*, einer Art, welche zur *Lepidopleurus*stufe gehört, indem unter 8 Individuen sich 2 befanden, welche links noch ein 2. hinteres Ostium besassen. Aehnliches berichtet PELSENEER von einer *Acpl. granulata* und einer *Mopalia wossnessenskii* mit je 2 + 3 Oeffnungen.

3. **Die Aorta** tritt uns in einer einfachen Form bei *Nutt. hyadesi* und in einer höhern bei allen übrigen Species entgegen. Bei jener Art kann man noch nicht von einer mit eigener Wandung versehenen Aorta sprechen, sondern es existirt nur ein „Aortenraum" (B Taf. 9, 264, *ao.r*), ein dreieckiger Spalt zwischen den beiden Genitalorganen, welcher aber physiologisch und seiner Lage nach dem Hauptgefäss entspricht. Er empfängt das Blut direct aus dem Herzen und leitet es theils nach vorn in die Kopfregion, theils durch einen medianen zwischen beiden Gonaden befindlichen Spalt in die Leibeshöhle, theils endlich in die den Genitalgefässen homologen Canäle (*gef*), welche Einstülpungen des Keimepithels der medialen Wand in das Lumen hinein darstellen. Es kann nicht zweifelhaft sein, dass dieser Aortenraum den ursprünglichen Zustand darstellt, der natürlich zur Folge hat, dass echte Genital-, Dorsal- und Intersegmental-Arterien fehlen. *Nutt. hyadesi* nimmt also dadurch die primitivste Stufe unter den Chitonen ein, dass ausser dem Herzen keine mit eigener Wandung versehene Gefässe vorhanden sind, während alle übrigen Arten wenigstens eine Aorta mit Genitalarterien besitzen. Die Aorta wird entstanden sein durch Zusammenschluss der bindegewebigen Elemente, welche den Aortenraum begrenzen als

Ueberzüge der beiden Gonaden und der Rückenhaut. Sie reicht nach vorn meines Wissens stets bis zum Intersegmentum 1 2 (A Taf. 1, 13; Taf. 5, 44) und ist an den verschiedenen Intersegmenten durch Bindegewebe an die Rückenhaut befestigt (A Taf. 7, 52). Vorn endet sie mit weiter Oeffnung und lässt ihr Blut in die Kopfhöhle fallen.

4. **Die Genitalarterien** fehlen noch auf den ersten Stadien der Gonade, solange dieselbe als ein schmaler niedriger Schlauch die Aorta begleitet. Bei einzelnen Arten scheinen sie sogar recht spät zu entstehen, erst kurz vor der Zeit der ersten Geschlechtsreife. Nur so ist es zu verstehen, dass dieselben bei einem 10 mm langen ♀ von *Lep. asellus* bis auf ein kleines Gefäss im 5. Segment fehlten. Einmal fand ich sogar ein 7 mm langes ♂ von *Call. laevis*, dessen Hoden dicht gefüllt war mit reifen Samenfäden, aber noch keine Gefässe umschloss. Bei einem 2. grössern Individuum waren sie hingegen vorhanden. — Die Genitalarterien zeigen ein Verhalten, das meines Wissens unter den Mollusken nur hier beobachtet wird, nämlich dass sie erst in das Lumen der Gonade eindringen, sich hier verästeln und darauf mit ihren Zweigen in die keimbereitenden Falten eindringen (A Taf. 1, 13; Taf. 7, 52, 58). Sie werden daher auch von einem Epithel überzogen, das zwar keine Sexualzellen liefert, aber dennoch einen Theil des Keimepithels darstellt. Unter der Aorta und an der Wurzel der Arterien trägt es durch einen Cilienbesatz zu der Ausleitung der Zeugungsstoffe bei. Zur Erklärung dieses eigenartigen Verhaltens habe ich A p. 113 die Hypothese aufgestellt, die Genitalgefässe hätten ursprünglich frei zwischen den beiden Gonaden an der Unterseite der Aorta gehangen und wären in diese nur mit ihren Endästen, wie es bei andern Organen die Regel ist, eingedrungen; bei der Verschmelzung der Sexualdrüsen seien die Gefässe gleichsam in das nun unpaare Organ hineingepresst worden und wären dadurch zu innern Arterien geworden. Der oben skizzirte Befund von *Nutt. hyadesi* nöthigt diese Hypothese fallen zu lassen, denn bei dieser primitiven Form sind die innern Genitalarterien wenigstens im physiologischen Sinne schon vorhanden (B 9, 264, *gef*), obwohl die Gonaden noch nicht verschmolzen sind. Sie zeigt aber zugleich deutlich den Weg an, welchen die phyletische Differenzirung gegangen ist und der durch die nachstehenden Texfiguren R erklärt wird. Ursprünglich waren 2 faltige Gonaden von der Form a vorhanden, deren Ernährung erfolgte, indem das Blut aus dem Aortenraum (*ao.r*) in die Leibeshöhle fiel und in die Spalten der Genital-

falten von aussen eindrang. Da diese Art der Blutzufuhr unvollkommen war, waren die Gonaden vermuthlich klein und schmal und die Falten niedrig. Am günstigsten gestellt waren die dorsalen Falten, denn in diese musste das Blut des Aortenraums zuerst und am reichlichsten fallen.

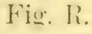


Fig. R.

Schemata zur Erklärung des Entstehens der Genitalgefässe.

Diese Falten trieben in Folge dessen zahlreiche Fortsätze, welche sich verästelten, mit den Falten der Bauchseite sich berührten und schliesslich mit ihnen verschmolzen. Auf diesem Stadium b sind also die innern Gefässe (*gef*) schon angelegt, wobei es dahin gestellt bleiben mag, ob ihr Epithel sich Anfangs noch an der Production

von Keimzellen betheiligte oder nicht. Das Stadium c stimmt im Wesentlichen überein mit *Nuttalochiton* und ist dadurch charakterisirt, dass die dorsomedialen Fortsätze auch an ihrer Wurzel keine Eier mehr erzeugen, sondern nur der Blutzufuhr dienen. Auf der Stufe d, welche durch alle übrigen Chitonen repräsentirt wird, hat sich der Aortenraum zur Aorta (*ao*) abgegrenzt, die Gonaden sind verschmolzen, die Gefässe bilden im Hoden 2 Längsreihen (sie deuten dadurch noch die ursprüngliche Duplicität der Geschlechtsorgane an), im Ovar nur eine, und ihre Ausläufer versorgen die seitlichen und ventralen Falten, welche die Keimzellen liefern.

Diese Auffassung erklärt noch einige andere Verhältnisse. Nach dem Schema c sollte man erwarten, dass die Gefässe sich ziemlich regellos anordnen würden. Dieses ursprüngliche Verhalten hat sich in der That noch bei einzelnen Arten erhalten. So wurde es z. B. beobachtet an einem *Lep. cajetanus* ♀ und einer *Am. restita* ♂. Bei einem *Ch. magnificus* ♂ fanden sich 2 Hauptreihen, aber in jeder standen 2, zuweilen sogar 3 Gefässe in einer Querebene. Für die Mehrzahl der Chitonen aber gilt als Regel, dass im Hoden die Gefässe 2 Längsreihen, im Ovar nur eine bilden. Die Männchen stehen in dieser Hinsicht auf einer niedrigern, die Weibchen auf einer höhern Stufe. Dies gilt z. B. für *Acpl. echinata*, *Ton. chilensis*, *Enopl. niger*, *Ch. olivaceus*, *granosus*, *subfuscus*, *Isch. imitator*, *varians*, *Chaet. peruviana*, *Ac. fascicularis*, *Cryptoplax oculatus*. Wo Ausnahmen beobachtet werden, finden sie vielfach leicht ihre Erklärung. So fand ich bei *Ton. elegans* ♀ hinten die Gefässe in einer Reihe, von der Mitte des 5. Segments ab nach vorn zu dieselben in 2 Reihen, d. h. — da das Ovar sich von hinten nach vorn entwickelt — der älteste Theil der Gonade hatte schon die höhere Stufe erreicht, der jüngere war noch auf der niedern stehen geblieben. Dasselbe Verhalten beobachtete ich an einem *Ch. magnificus* ♀, während bei andern Weibchen dieser Art bald eine, bald 2 Reihen vorhanden waren. Wie also bei dieser Species das hintere Paar der Herzostien noch nicht zu einem sichern Besitz geworden ist, so zeigen auch die Genitalgefässe einen schwankenden labilen Charakter. Auch bei *Plax. setiger* ♀ fand ich bald noch 2, bald schon eine Reihe. Umgekehrt zeigte *Ch. barnesi* ♂ ganz hinten eine Reihe, weiter nach vorn das gewöhnliche Verhalten. Hier war also schon das Männchen in die höhere Form des Weibchens übergegangen, aber nur mit dem phyletisch ältesten Theile des Organs. Weshalb in diesem Differenzirungsprocess das Weibchen die Führung

übernimmt, während doch sonst im Thierreich dem Männchen meist diese Rolle zufällt, entzieht sich der Beurtheilung, an der richtigen Deutung der Thatsachen scheint mir aber ein Zweifel nicht gut möglich.

5. Die **Intersegmentalarterien** sind nur an grossen Formen leicht zu finden. Es sind unpaare kleine Gefässe, welche die Muskeln eines Intersegmentums und des Musculus transversus versorgen (A Taf. 1. 13; Taf. 6. 45. 46; Taf. 8. 72 *art. intseg.*). Sie treten einzeln auf, oder es liegen 2 dicht hinter einander. Näheres siehe bei *Acpl. echinata*, *Ton. chilensis* und *Enopl. niger*. Sie gehören zu den metameren Organen.

6. Die **Dorsalarterien** versorgen die Musc. obliqui und dringen mit ihren Endästen bis zu den Laterales anterior et posterior vor, wobei sie meist dicht am Vorderrand der Insertionsplatte einer Schale, d. h. des Articulamentums entlang ziehen. Die Aorta entsendet in jedem Segment ein rechtes und ein linkes derartiges Gefäss; nur im 8. Segment können mehrere vom Herzen entspringen (B Taf. 3. 178 *art. dors.*). Ich habe die Dorsalarterien beobachtet bei *Acpl. echinata* (A Taf. 5. 44; Taf. 8. 72), *Ton. chilensis*, *Enopl. niger*, *Ch. magnificus*, *Ch. cumingsi*, *granosus*, *Lep. cajetanus* (wo sie sehr kurz sind) und *Cryptoplax oculatus*. Bei letzterer Art (C Taf. 15. 379 *art. dors.*) treten sie in den Mantel über, mit dessen riesiger Entwicklung sie als Mantelarterie eine besondere Bedeutung erlangen und dem entsprechend stark und reich verästelt sind.

7. **Diaphragma und Arteria visceralis.** Das Diaphragma ist bei kleinern Arten mit Sicherheit nur auf Längsschnitten zu constatiren, und deshalb sind meine Beobachtungen über seine Verbreitung sehr unvollkommen geblieben. Ich kenne diese bindegewebige Membran, welche die Kopfhöhle von der Eingeweidehöhle sondert und sich vom 1. Intersegmentum an bis zum Vorderrand der Innenfläche des Fusses quer durch die Leibeshöhle ausspannt (A Taf. 1. 13, gelb — B Taf. 4. 186. 187. roth) von den folgenden Arten: *Acpl. echinata*, *Ch. olivaceus*, *cumingsi*, *Isch. imitator*, *ruber*, *Callist. viviparus*, *Chaet. peruviana*. Ohne Zweifel kommt sie den meisten Chitonen zu, doch müssen spätere Untersuchungen lehren, ob sie nicht auch bei manchen einfachen Arten fehlen kann. Bei *Nutt. hyadesi* ist das Diaphragma z. B. nicht vorhanden. Die Arteria visceralis ist eine Fortsetzung des Diaphragmas und aus diesem dadurch entstanden, dass es die Radulascheide umhüllte und sich noch über das Hinterende hinaus zwischen den Eingeweiden fortsetzte (A Taf. 1. 13 *art. visc.*). Es

entstand auf diese Weise ein Gefäss, welches das Blut der Kopfhöhle, das noch zum grossen Theil arteriell sein muss, da es direct aus der Aorta stammt, dem Magen, der Leber und den Darmschlingen zuführte. Auch in diesem Falle lässt sich die phyletische Differenzirung an der Hand der folgenden Stufen erkennen.

I. *Nuttalochiton*typus: Diaphragma und Arteria visceralis fehlen.

II. *Callistochiton*typus: Diaphragma vorhanden, die Art. visc. fehlt. Die Radulascheide durchbohrt das Diaphragma, wird aber selbst noch nicht von einer besondern Hülle umgeben. Hierher *Callist. viviparus*, vielleicht auch *Plac. stimpsoni*.

III. *Callochiton*typus: Die Hülle der Radulascheide hört am Hinterende derselben mit einer Oeffnung auf, ohne sich hier in Gefässe fortzusetzen. Das Blut fällt dann sofort in die Spalträume zwischen den Eingeweiden. Hierher *Call. laevis*, *Isch. ruber* und *Ch. olivaceus*, bei dem die Hülle das Hinterende noch etwas überragt.

IV. *Hanleya*typus: Die Hülle verschmälert sich hinter der Radulascheide plötzlich zu einem kleinen Gefäss, welches sich eine kurze Strecke nach hinten fortsetzt und mehrere Seitenzweige abgiebt. Hierher *Han. hanleyi* (B Taf. 4. 194), *Lep. cajetanus* (B Taf. 6, 216).

V. Der Haupttypus, welcher der Mehrzahl der Chitonen zukommt: Die Hülle verschmälert sich gleich hinter der Radulascheide zu einem echten Gefäss, welches zwischen den Eingeweiden — es verläuft meist am Anfange zwischen Vorder- und Hinterleber — so weit nach hinten vordringt, wie die Hinterleber reicht, also gewöhnlich bis in den hintersten Winkel der Leibeshöhle. In ihrem Verlaufe giebt es zahlreiche Seitenzweige ab, welche in der Regel zuerst in die Leberacini eindringen, dann diese wieder verlassen und die Darmschlingen resp. den Magen versorgen. Hierher gehören, um nur einige Beispiele zu nennen, *Isch. imitator*, *Tonicella marmorea*, *Cryptoplax oculatus*, *Cryp. porosus*, *Am. vestita*, *Mop. muscosa*, *Plax. setiger* (hier spaltet sich die Arterie in zwei ungefähr gleich starke Zweige), *Chaet. peruviana*, *Eudoxoch. nobilis*, *Ch. cumingsi*, *subfuscus*, Tonicien, *Enopl. niger*, *Acpl. echinata*.

Im speciellen Theile dieser Abhandlung habe ich die Bezeichnung Arteria visceralis nur auf den hinter der Radulascheide gelegenen Theil angewandt (siehe z. B. B p. 34 und 168): es ist aber klar, dass ein principieller Gegensatz zwischen dieser Arterie und der Hülle der Radulascheide nicht existirt, und man daher auch die ganze Bildung vom Diaphragma an so bezeichnen könnte, denn sie ist hinten

nie blind geschlossen, sondern dient stets dazu, das Blut aus der Kopfhöhle in die Eingeweidehöhle überzuleiten. Bei den grossen Arten, z. B. *Acpl. echinata*, entspringen sogar schon einige Gefässe von der Hülle selbst, noch ehe sie sich zur eigentlichen Arterie verschmälert hat, und versorgen die Zuckerdrüsen und Theile des Magens.

Werfen wir schliesslich noch einen Rückblick auf das arterielle Gefässsystem der Chitonen, so ergiebt sich die interessante Thatsache, dass die Arterien nicht durch Auswachsen einer Aorta aus dem Herzen als continuirliches System entstehen, sondern dass ihre einzelnen Abschnitte unabhängig von einander auftreten und erst secundär sich verbinden. Sie gehen hervor aus der bindegewebigen Begrenzung der Schizocölspalten. Bei *Nuttalochiton* sind die Aorta und die Genitalgefässe im physiologischen Sinne schon vorhanden, aber nicht im morphologischen, weil sie der eigenen Wandung noch entbehren. Sobald sie diese im Laufe der phyletischen Differenzirung erhalten, verbinden sich die Aorta mit dem Herzen und die Genitalgefässe mit der Aorta. Die Arteria visceralis bildet für sich ein einheitliches System, das aber nicht in Zusammenhang steht mit der Aorta. Die höhern Chitonen besitzen also zwei getrennte arterielle Systeme, die nur durch das Medium der Kopfhöhle mit einander communiciren, alle übrigen Mollusken hingegen ein einheitliches. Da die Gefässe der Mollusken aus den Spalträumen der Organe und Gewebe hervorgegangen sein müssen, so bezweifle ich nicht, dass dieser Process stets in derselben Weise wie bei den Chitonen sich abspielte, d. h. die einzelnen Hauptabschnitte entstanden unabhängig von einander und verwuchsen erst nachträglich; sie gingen aber nicht hervor aus einer Verlängerung des Herzens, welche Ausläufer in die einzelnen Organe hineinsandte.

8. Die **venösen Sinus**. Aus der Gonade und den Eingeweiden fällt das mehr oder weniger venöse Blut in die Leibeshöhle und dringt dann in Folge seiner Schwere in die Fussohle ein. Ebenso sammelt sich das venöse Blut der Kopfhöhle in der Mundscheibe. Alle Chitonen besitzen im Fusse zwei laterale Sinus, welche in der Tiefe des Gewebes verlaufen (A Taf. 5, 44; Taf. 7, 51; Taf. 9, 86; B Taf. 9, 265, 276; C Taf. 14, 362 *sin. lat*), ferner zwei Sinus, in denen die Fussmarkstränge liegen (= Canales neuropedales, auf jenen Figuren *can. neurped.*) und einen dicht unter der Innenfläche gelegenen Me-

diansinus (*sin. med.*). Letzterer dient als Hauptsammelgefäss des venösen Blutes, welches dann durch den Sinus transversus (A Taf. 5, 44; *sin. trans.*) der Kiemenarterie zugeleitet wird. In den Mediansinus dringen bei vielen Arten die Ausläufer der Nierendivertikel ein und zwar nicht nur, wenn die Niere zum *Acanthopleura*typus (A Taf. 9, 86, 87) gehört und sich mittels zweier langer Divertikel in ihn fortsetzt, sondern auch auf der *Hanleya* und *Lepidopleurus*stufe (B Taf. 6. 213, 214; Taf. 5. 198; Taf. 8. 258). Bei *Cryptoplax oculatus* hört der Mediansinus in der Höhe der Genitalöffnung auf. und sein Blut fliesst dann in das dichte Filzwerk von Nierencanälchen hinein, welches den Enddarm umgiebt. Von hier aus dringt es durch eine Anzahl Oeffnungen (C Taf. 15. 377. rechts) direct in die Arteria branchialis. Ein Sinus transversus fehlt also bei dieser Art.

Kiemenarterie, Kiemenvene und die Canales neurolaterales, welche die seitlichen Markstränge beherbergen. sind ebenfalls Sinus, d. h., entbehren der eigenen Wandung. Die Kiemenarterie verläuft am Innenrande der Kiemen und dehnt sich bei den holobranchialen Formen nach vorn bis etwas über die vorderste Kieme aus. Sie läuft hier entweder in den Spalten des Mantelgewebes aus oder vereinigt sich mit dem Canalis neurolateralis und communicirt auf diese Weise mit der Kopfhöhle (*Isch. imitator*). Bei merobranchialen Arten überragt sie nach vorn die Kiemen um ein ansehnliches Stück und dient mit diesem vordersten Abschnitt als Sammelrohr für das venöse Blut des Mantels. Bei *Cryptoplax oculatus* ist sie durch die riesige Entwicklung des Mantels so vergrössert worden, dass sie sich mit dem Gefäss der Gegenseite vereinigt und einen Bogen bildet, welcher nach unten und aussen vom Gehirnring verläuft. Einen eben solchen Bogen beschreibt sie hinten. Bei den übrigen Arten löst sie sich hinten in ein Flechtwerk auf, an dem die Vena branchialis und der Canalis neurolateralis participiren (A Taf. 6, 45). Die Kiemenvene begleitet den Aussenrand der Kiemen und dehnt sich nach vorn ungefähr ebenso weit wie diese aus. Sie löst sich bei den holobranchialen Arten vorn entweder in die Spalten des Mantelgewebes auf (*Acpl. echinata*) oder vereinigt sich hier mit dem Canalis neurolateralis (*Ton. fastigiata*), oder sie öffnet sich in die Kopfhöhle (*Ch. olivaceus, Isch. imitator*). Bei den merobranchialen Formen ist sie natürlich kurz (*Lep. cajetanus*), jedoch verdient hervorgehoben zu werden, dass *Cryptoplax* gleichsam eine Fortsetzung dieses Gefässes in einer Pallialvene (C Taf. 14, 362; 15. 378, ve. pall.) besitzt, welche vor

der Kiemenserie die Arteria branchialis nach aussen vom Lateralmark begleitet und in diese das aus dem Mantelgewebe aufgenommene venöse Blut überleitet. Sie hat dieselbe Lage wie die Kiemenvene, steht aber nicht mit ihr in Verbindung.

M. Nervensystem.

Die allgemeine Configuration des Nervensystems ist aus A Taf. 10, 102 ersichtlich, wozu der Leser den Abschnitt A p. 151—167 vergleichen möge. In jener Abbildung sind die in der Haut liegenden Theile dunkler gehalten als die in der Leibeshöhle gelegenen. Die A p. 159 ausgesprochene Hypothese, dass das Gehirn entstanden ist durch Verschmelzung zweier Bogencommissuren (siehe das Schema A p. 160), in welche die lateralen und pedalen Markstränge ursprünglich ausliefen, wird gestützt:

1. durch die Thatsache, dass im Gehirn das obere Drittel sehr häufig viel dunkler gelb erscheint als die untern zwei Drittel, weil seine Ganglienzellen intensiver pigmentirt sind;

2. dadurch, dass bei sehr vielen, vielleicht sogar allen Arten dieses obere Drittel durch eine dicke, wenngleich nicht continuirliche Brücke von Ganglienzellen sich von dem untern Abschnitt absetzt (A Taf. 10 105), wobei weiter nach hinten jenes in das Lateralmark, dieser in den Fusstrang übergeht;

3. dadurch, dass der Subcerebralstrang (*sbcer*) nicht wie das eigentliche Gehirn einen continuirlichen Belag von Ganglienzellen und damit den Charakter eines Markstranges besitzt, sondern nur spärlich an seiner Peripherie von solchen Zellen durchsetzt wird (A Taf. 10, 106). Er gleicht in dieser Hinsicht mehr den pedalen Quercommissuren, als deren erste er somit angesehen werden kann. Dass er die übrigen Quercommissuren immerhin erheblich an Zahl der Ganglienzellen übertrifft, hängt damit zusammen, dass er eine grössere Zahl von Nerven (zur Mundscheibe, A Taf. 1, 13) abgiebt, was jene nicht oder in ganz untergeordneter Weise thun.

D i e s e d r e i T h a t s a c h e n g e s t a t t e n d i e h y p o t h e t i s c h e A u s g a n g s f o r m d e s C e n t r a l n e r v e n s y s t e m s s o z u c o n s t r u i r e n , w i e e s a u f A p. 160 g e s c h e h e n i s t , und auf diese bei phylogenetischen Erörterungen zu recurriren.

Das Centralnervensystem zeigt für die einzelnen Gattungen oder Arten nur sehr geringe Abweichungen und bewahrt deshalb stets

seinen typischen Charakter. Als primitiv können an ihm folgende Eigenschaften gelten:

1. die Symmetrie;

2. mit Ausnahme des Gehirns und seiner Adnexa liegen alle Theile noch in der Haut;

3. alle Hauptabschnitte, nämlich Gehirn, Buccalring, Seitenstränge und Fusstränge haben den Charakter von Ganglien; überwiegend fibrillär gebaut und mit nur wenigen Ganglienzellen durchsetzt sind bloss die buccalen Connective, die subcerebrale und die subradulare Commissur, die Lateropedal-Connective und die pedalen Quercommissuren, also diejenigen Theile, welche nur wenige oder gar keine Nerven abgeben. Die Subcerebralcommissur nimmt, wie eben schon angedeutet wurde, eine Mittelstellung ein zwischen einem Nerven und einem Markstrang;

4. die grosse Zahl der queren Anastomosen, welche sich zwischen den Fussträngen ausspannen und meistens auch in der Form der Lateropedal-Connective vorhanden sind;

5. das Fehlen einer Visceralcommissur.[1]) Die Functionen, welche dieser Theil des Nervensystems bei den Gastropoden zu leisten hat, vertheilen sich hier auf Nerven des Buccalrings und der Seitenstränge. Der Gehirnring einschliesslich der Subcerebralcommissur giebt nur Nerven an die Leibeswand, also an die Mundscheibe und die vordere Mantelregion, er entsendet aber keine Nerven an den Anfangstheil des Verdauungscanals. Dieser wird vom Buccalring (A Taf. 3, 20 braun) versorgt, welcher ausserdem 2 starke Nerven (*a*) nach hinten abgiebt, die bei verschiedenen Arten bis auf den Oesophagus hinauf nachzuweisen waren. Bei *Cryptoplax oculatus* spaltet sich jeder auf dem Oesophagus in 2 Aeste, welche bis zur vordern Magenregion verfolgt werden konnten. Ich bin der Ueberzeugung, dass die Ausläufer dieser Nerven die Lebern und Darmschlingen innerviren, vielleicht mit Ausnahme des letzten in der Haut liegenden rectalen Abschnitts.

[1]) Ganz unbegründet scheint mir die Ansicht von BOUTAN (1889 p. 317) zu sein, dass die Chitonen eine rückgebildete Visceralcommissur besitzen. „Il est possible qu'elle (nämlich diese Commissur) se réduise aux deux filets nerveux qu'on voit partir des cordons palléaux, avant que ceux-ci ne s'isolent de la cavité centrale du corps, le long des muscles qui réunissent la sole pédieuse à la coquille fragmentée. L'existence de ces deux filets nerveux me paraît hors de doute, et ils représentent peut-être une commissure viscérale en voie d'atrophie.“ Mir sind diese Nerven unbekannt. Ehe man eine solche kühne Vermuthung aufstellt, muss doch gezeigt werden, dass diese Nerven sich unter dem Darm vereinigen oder wenigstens sich erheblich einander nähern.

denn andere Nerven — speciell solche, welche von den Seitensträngen aus in die Leibeshöhle eindringen — existiren nicht, welche diese Rolle spielen könnten. Thiele und ich haben gezeigt, dass die Haller'schen Magenganglien Phantasiegebilde sind, und unserer Meinung haben sich neuerdings Bouvier u. Fischer (1898 p. 168), Boutan (1899 p. 316) und Pelseneer (1899 p. 10) angeschlossen, so dass diese Controverse als erledigt gelten kann. Bei den Chitonen steht also sehr wahrscheinlich der ganze Darmcanal mit Ausnahme der Mund- und eventuell auch der Afteröffnung unter der Herrschaft des Buccalrings. Die Innervirung des Geschlechtsorgans ist zur Zeit noch nicht bekannt, doch können hierfür nur die untern Rückennerven in Betracht kommen, denn sie sind die einzigen Nerven der lateralen Markstränge, welche bis in die nächste Nähe der Aorta vordringen und also leicht auf die Gonade übertreten können. Sichere Beobachtungen über die Innervirung der Niere fehlen ebenfalls noch gegenwärtig. Ihrer Lage nach müssen auch sie von den untern Rückennerven oder von den lateropedalen Connectiven resp. von den diesen entsprechenden Nerven der Lateralstränge versorgt werden, zumal solche Nerven nicht selten in nächster Nähe der Nierenschläuche zu sehen sind. Ob beim *Acanthopleura*typus der Niere Ausläufer der Fussnerven in die Fussnierengänge eintreten oder nicht, bleibt noch festzustellen.

Die Entstehung der suprarectalen Vereinigung der Lateralstränge hat den Forschern viele Schwierigkeiten bereitet. Ich halte an der Erklärung fest, welche ich früher (1896 Nr. 1 p. 170) gegeben habe, dass nämlich diese Eigenthümlichkeit erworben wurde Hand in Hand mit dem Verluste der Ctenidien. So lange diese noch bestanden, wurden sie von den damals noch getrennten Lateralsträngen innervirt, welche mit ihren Hinterenden in sie und in die Osphradien ausliefen. Nach der Rückbildung der Ctenidien versorgten jene Stränge die Pallialkiemen, und da diese etwas dorsal von dem After liegen, so vereinigten sich die Hinterenden auch dorsal vom Rectum, weil Nerven überhaupt die Tendenz zur Verschmelzung haben, wenn sie von links und von rechts an dieselbe Körperregion treten. Hätten die Ctenidien sich erhalten, so hätte die Vereinigung eben so gut ventral vom Rectum erfolgen können, denn diese sassen, wie noch jetzt die Osphradien, in derselben Höhe wie der After. Erst durch die Ausdehnung der ursprünglich hintern Mantelhöhle nach vorn und die Entwicklung der Pallialkiemen wurden die Lateralstränge in ein Niveau gehoben, welches über dem Rectum

liegt. Die dorsale Vereinigung der Lateralstränge der Chitonen ist daher als ein secundäres Verhältniss anzusehen, das durch die Entwicklung der Randkiemen herbeigeführt wurde. Ich wies in jener Arbeit auch auf die ähnliche Anastomose der Pallialnerven der Patelliden hin, und Pelseneer fügt neuerdings noch den Hinweis auf die secundäre Vereinigung der Pallialnerven bei Lamellibranchiern, Cephalopoden und Trochiden hinzu. Aber hierdurch wird nur der längst bewiesene Satz illustrirt, dass benachbarte Nerven sich leicht vereinigen. Dass aber jene Vereinigung dorsal erfolgte, und nicht ventral, erheischt eine Erklärung, die meines Erachtens nur in der angedeuteten Weise möglich ist, denn die von Hubrecht (1881 p. 25) vorgebrachte geht von zu vielen selbst der Erklärung bedürftigen Voraussetzungen aus.

Eine **phyletische Differenzirung des Nervensystems** lässt sich durch Vergleich verschiedener Arten nur nach einer Richtung hin feststellen: es besteht die Tendenz, die ursprünglich in grosser Zahl vorhandenen Lateropedalconnective zurückzubilden. In diesem Process lassen sich folgende Stadien unterscheiden.

I. Stufe: zahlreiche Connective, welche im Allgemeinen mit den pedalen Quercommissuren in der Zahl übereinstimmen und mit ihnen in dieselbe Querebene fallen (A Taf. 10, 102). Diese Ausgangsform kommt erstens vor bei einigen niedrig stehenden Chitonen, wie *Han. hanleyi*, *Lep. cajetanus* (hier sind sie nur halb so zahlreich wie die Quercommissuren des Fusses), *Nutt. hyadesi*, *Call. rubicundus* nach Thiele, und zweitens bei Arten, welche in andern Organen hoch differenzirt sind, wie *Chaet. peruviana*, *Acpl. echinata*, *Cryptoplax oculatus*. Gerade diese universelle Verbreitung bei niedern und höhern Arten spricht dafür, dass dieser Zustand der ursprüngliche ist.

II. Stufe: die Connective kommen in viel geringerer Zahl vor als die Pedalcommissuren. Hierher *Lep. asellus*, *Lep. medinae* (wo sie schon so vereinzelt sind, dass man lange nach ihnen suchen muss), *Callist. viviparus* (wo ich in den 4 vordern Segmenten auf der einen Seite nur 2 fand), *Ch. olivaceus* (wo bei einem Thier von 12 mm Länge 11 rechte und 8 linke gezählt wurden). Die beiden letzten Arten besitzen jedoch zahlreiche Reste von Connectiven, d. h. Lateralnerven, welche in den Fuss, und Pedalnerven, welche nach aussen zur Seitenwand des Körpers ziehen, ohne aber das Fuss- resp. das Seitenmark zu erreichen. Sie können auch von beiden Seiten auf einander zustreben, lösen sich aber bald in

feine Aeste auf, die vielleicht theilweise sich vereinigen und den ursprünglichen Verband in anderer Form noch aufrecht erhalten.

III. Stufe: die Connective fehlen vollständig, es kommen aber die eben geschilderten Reste derselben vor. Hierher *Isch. ruber, Call. laevis, Enopl. niger, Ton. fastigiata,* und nach einer Abbildung des Nervensystems bei Pelseneer (1899 Fig. 25) auch *Ac. discrepans.* Es ist natürlich sehr schwer festzustellen, ob solche Connective wirklich vollständig fehlen, denn diese zarten Nerven sind auf Schnitten häufig kaum von Bindegewebe oder dünnen Muskeln zu unterscheiden; aber selbst wenn einige wenige sich bei allen Species erhalten haben sollten, so bleibt es dennoch eine Thatsache, dass eine Tendenz sie rückzubilden oder wenigstens in einen lateralen und einen pedalen Ast zu spalten vorhanden ist. Auffallend ist nur, dass sie bei den verschiedenen Arten sehr verschieden intensiv auftritt, so dass manche hoch differenziirte Arten, wie z. B. *Acpl. echinata,* noch den ursprünglichen Zustand bewahrt haben, während relativ einfache Species (*Lep. asellus, medinae*) in dieser Beziehung sich weiter entwickelten.

Zum Schluss erwähne ich hier noch folgende Einzelheiten. Bei *Cryptoplax oculatus* entspringt die Buccal-Commissur vom Hinterende des Gehirn, ehe sich dieses in den pedalen und in den lateralen Markstrang gespalten hat, während ihre Wurzel sonst am Subcerebralstrang sich abzweigt (A Taf. 10, 102). Es wiederholt sich also hier derselbe Process, welcher bei den Prosobranchiern beobachtet wird, dass nämlich die Buccalnerven bei den archaistischen Formen (*Patella, Trochus*) von der Labial-Commissur sich abzweigen und dann bei den höhern Formen auf die Cerebralganglien übertreten (Textfigur U 5, 7). Diese Art und *Ton. fastigiata* zeichnen sich ferner durch sehr grosse Buccalganglien aus, während am Buccalring gewisse Abschnitte dafür arm an Ganglienzellen werden und so den Charakter von Nerven annehmen. Dies gilt bei *Cryp. oculatus* für die vordere Quercommissur, bei *Ton. fastigiata* für den vordern Abschnitt des hinter den Buccalganglien gelegenen Theiles des Buccalringes, der seinen Abschluss jederseits in einem kleinen accessorischen Ganglion unter dem Pharynxdivertikel findet. Zwei ebensolche Ganglien und noch ein drittes am hintersten Pol des Buccalringes erwähnt Thiele (1890) für *Ch. rubicundus,* der also in toto mit 5 derartigen Centren ausgerüstet ist. Bouvier u. Fischer (1898 p. 145, fig. 6 und 7) erwähnen von *Ac. fascicularis* jederseits 2 Buccalganglien, ohne aber an Schnitten nachzuweisen, dass die zwischen jenen ge-

legenen Strecken thatsächlich der Ganglienzellen ganz oder fast ganz entbehren. Ich fasse diese wechselnden Verhältnisse so auf, dass ursprünglich wie bei so manchen Rhipidoglossen, ein hufeisenförmiger ganglıöser, überall gleich dicker Strang vorhanden war. Secundär entwickelte sich die vordere Quercommissur, wodurch aus dem Hufeisen ein Ring wurde, und die Ganglienzellen concentrirten sich an gewissen Stellen (2, 4 oder 5) zu Anschwellungen. — Accessorische Ganglien besitzen die äussern Kiemennerven der Lepidopleuriden an denjenigen Kiemen, deren Aussenkante ein Geruchsepithel (siehe S. 429) trägt. Die Zahl derselben hängt vom Alter ab und variirt vielleicht auch aus andern Gründen individuell. Bei *Han. hanleyi* schwankt sie jederseits zwischen 5 und 13, bei *Lep. asellus* zwischen 4 und 6, während bei *Lep. medinae* 5 und bei *Lep. cajetanus* 7 grössere und 2 kleine gezählt wurden. Nach Burne (1896) schwillt jener Nerv unter dem sensibeln Epithel bei *Han. hanleyi* auch noch zuweilen zu kleinen secundären Ganglien an.

Von den Lateralsträngen gehen folgende Nerven ab (A Taf. 6, 50 braun; Taf. 10, 103 schwarz):

1. die Lateropedalconnective resp. die ihnen entsprechenden in den Fuss eintretenden Nerven;

2. für jede Kieme ein äusserer und ein innerer Kiemennerv, (*n. eff*; *n. aff*);

3. Mantelnerven (*mn*). Sie sind besonders zahlreich in dem riesig entwickelten Mantel von *Cryptoplax oculatus* (C Taf. 14, 362);

4. Rückennerven (*dn*), unter denen zu unterscheiden sind die untern, welche unter dem Articulamentum bleiben, die Seitenwand des Körpers, ev. auch die hier eindringenden oder sich anschmiegenden Nierenschläuche versorgen und sich in bis in die Nähe der Rückenwand der Aorta resp. des Herzens verfolgen lassen, und die obern, welche entweder durch die Einschnitte der Articulamenta hindurch treten oder um den Aussenrand derselben herum sich biegen und so auf die Dorsalseite der Sutural(Apophysen)platten gelangen, wo sie den Musc. transversus und die Faserstränge der Aestheten und Schalenaugen versorgen. Die Zahl dieser Rückennerven variirt erheblich von Art zu Art (*Ton. fastigiata* in jedem Segment mit 2 obern und 1 untern; *Ch. olivaceus* auf der gleichen Strecke ca. 10 obere und 10 untere), doch liegen zur Zeit noch zu wenige Beobachtungen vor, um allgemeine Schlüsse daraus zu ziehen. — Kein Nerv des Lateralstrangs verlässt die Haut und tritt direct in der von Haller (1894) irrthümlich angegebenen Weise in die Leibeshöhle hinein, jedoch kommt es

bei *Cryptoplax* vor, dass die Lateropedalconnective von dieser nur durch eine sehr dünne Muskelschicht getrennt werden oder sogar auf eine kurze Strecke selbst an der Begrenzung der Leibeshöhle sich betheiligen. Dagegen ist es wahrscheinlich, wenngleich noch nicht erwiesen, dass die feinsten Ausläufer solcher Nerven auf die Nierenschläuche, den Herzbeutel, die Gonade und ihre Ausführgänge übertreten und damit in die Leibeshöhle gelangen. Aus diesem Grunde kann man bei den Chitonen keinen Nerven nennen, welcher der Visceralcommissur der Gastropoden homolog ist. Man kann nur sagen, dass der Seitenstrang der Chitonen diejenigen Elemente in sich vereinigt, die bei den höhern Formen als pleurale und viscerale Centren getrennt vorliegen. — Die vom Fussmark auslaufenden Nerven bilden vielfach Anastomosen unter einander, und bei niedern Formen (*Nutt. hyadesi* und Andere) beobachtet man an den Knotenpunkten häufig kleine Ganglien — besonders in der Nähe des Sohlenepithels —, oder die Nerven enthalten auf kürzern Strecken so viele Ganglienzellen, dass sie den Charakter von Marksträngen annehmen.

N. Die Sinnesorgane.

I. Hinsichtlich der **Geruchsorgane**, die in 3 verschiedenen Formen als echte Osphradien, als Kiemengeruchsorgane und als Seitenorgane auftreten, siehe Cap. G. Sie prüfen, wie es scheint, nur die Qualität des Wassers darauf hin, ob dasselbe für die Athmung geeignet ist oder nicht, stehen aber nicht etwa im Dienste der Fortpflanzung oder der Nahrungssuche.

II. **Gehörorgane** oder Statocysten fehlen vollständig, auch bei den Larven.

III. Als **Geschmacksorgane** können zur Zeit nur die Subradularorgane in Anspruch genommen werden, welche aus der Mundöffnung hervorgestülpt und auf die zu prüfenden Substanzen gepresst werden. Sie treten überall in der gleichen Form auf, nämlich als 2 hohe, flach gewölbte, halbkreisförmige Polster, welche durch eine seichte gerade Medianfurche getrennt werden (A Taf. 2, 18 *sbr*) und an der Dorsalwand des Subradularsacks, fast im hintersten Winkel desselben (A Taf. 1, 13), sitzen. Sie erhalten zahlreiche Nerven aus den 2 Subradularganglien (A Taf. 10, 102). Ueber die histologischen Verhältnisse siehe A p. 62 und B p. 28 (B Taf. 3,

172, 173). Der HALLER'sche „Geschmackswall“ ist eine Cuticularbildung und enthält überhaupt keine sensiblen Elemente.

IV. **Tastorgane.** Echte Kopffühler fehlen, doch werden sie ersetzt durch verschiedene Organe, welche die Unterlage zu prüfen, Druck, Temperatur (?, Beobachtungen fehlen), Wasserbewegung vermuthlich zu empfinden vermögen. Es kommen hier folgende Organe in Betracht:

1. **Die Mundscheibe** und **die Fussohle,** letztere namentlich mit ihrem Vorderrande. Dass diese Körperregionen sehr empfindlich sind, unterliegt keinem Zweifel. Nähere Untersuchungen über die hier nach HALLER vorhandenen Sinneszellen fehlen. Der Lateralleiste und dem Laterallappen schreibe ich hingegen eine besondere Tastfunction nicht zu, denn sie enthalten keine Nerven oder nur höchstens die feinsten, nicht nachweisbaren Endausläufer und tragen ferner auf der Aussenseite noch eine derbe Cuticula.

2. **Die Stacheln und Borsten** unter den Hartgebilden des Mantels. Ich habe zwar nie Nerven an die Basis der betreffenden Epithelpapillen hinantreten sehen, aber es ist wahrscheinlich, dass das Thier es empfindet, wenn diese Bildungen durch den Wellenschlag hin und her bewegt werden oder wenn nur ein gewisser Druck auf sie ausgeübt wird. Für die Thiere der Brandungszone ist es von höchster Wichtigkeit, die Intensität der Wasserbewegung controlliren zu können, damit die Saugkraft des Fusses nicht zur unrichtigen Zeit aussetzt und die Thiere dann von den Felsen gerissen werden. Die Stacheln der Acanthopleuren und vieler anderer Gattungen, die 18 Stachelbüschel der Acanthochitiden, die kleinen Chitinborsten von *Amicula* und die grossen von *Plaxiphora* und *Chaetopleura* dienen also vermuthlich diesem Zwecke und sind in diesem Sinne Anpassungen an das Leben in der Gezeitenzone. Hiermit stimmt überein, dass alle solche Arten mit weit vorragenden Hartgebilden in der Brandung leben, während die unter Steinen und im Flachwasser lebenden Species sie nicht besitzen, wobei freilich nicht unerwähnt bleiben darf, dass viele Species der Gezeitenzone diese „Anpassungen“ nicht besitzen, sondern nur kleine Stacheln und Schuppen tragen oder eine fast nackte Haut haben.

3. **Die Cirren und Tentakel der Gattung** *Placiphorella* sind sehr eigenthümliche Bildungen, welche nur in diesem Genus vorkommen. Die Cirren (C Taf. 12, 321) sitzen auf der Rückenseite des Mantels und besonders am Vorderrande des Kopflappens, wo sie auch am längsten (bis 7 mm) werden. Fig. 323 zeigt, wie sie über und über

mit Kalkstacheln besetzt sind. Es sind Differenzirungen des Epithels (Fig. 324), die eine gewisse Aehnlichkeit mit den Fasersträngen der Aestheten haben, indem die Zellen in den beiden Fällen zu Zellfäden ausgewachsen sind und an der Basis innervirt werden. Eigene Muskeln fehlen, doch werden sie wahrscheinlich durch die Mantelmusculatur etwas bewegt werden können. Eine kleinere Sorte ist auf den Abbildungen mit *cir''* bezeichnet worden. Die Tentakel (Fig. 322 *te*) sind Fortsätze der Lateralfalte, welche im Innern einen starken Nerven umschliessen. Das Epithel trägt eine derbe Cuticula und in dieser zahlreiche Stacheln.

4. **Die Aestheten.** Die histologische Untersuchung dieser eigenartigen Sinnesorgane (A Taf. 11, 121; B Taf. 3, 174; Taf. 10, 292) hat einiges Neue ergeben: die Fasern (*f*) in den Fasersträngen sind Zellenfäden; jede enthält mehrere Kerne und scheint aus einer Epithelzelle hervorzugehen. Diese Zellenfäden scheiden nach aussen eine structurlose Membran aus, welche keine eigenen Kerne besitzt, aber die Fasern eines Faserstranges umschliesst. Die Zellenfäden laufen terminal in drei Sorten von Zellen aus, d. h. die an der Peripherie gelegenen Elemente solcher Fäden übernehmen bestimmte Functionen und sind dem entsprechend modificirt. Diese drei Sorten sind:

1. Grosse beutelförmige Drüsenzellen, welche sich an die Makraesthetenkappe (Scheitelkappe *sk*) anschliessen, grosse Secrettropfen enthalten und sich auf einem jüngern Stadium (*dr*) stark mit Hämatoxylin, später (*dr'*) vornehmlich mit Orange-G färben. Sie scheinen eine doppelte Function zu haben, nämlich sensibel zu sein und ausserdem die Scheitelkappe in demselben Maasse zu regeneriren, wie sie an ihrer über das Schalenniveau etwas vorspringenden Oberfläche durch die Wasserbewegung abgerieben wird.

2. Fadenzellen (*fk*), welche sich gar nicht oder nur durch etwas grössere Breite von den übrigen Elementen einer Faser unterscheiden. Sie enden ebenfalls an der Scheidelkappe und sind wohl dazu bestimmt, als Ersatzzellen für verbrauchte Drüsenzellen zu dienen.

3. Die Zellen der Mikraestheten (*mx*) — in jedem nur eine — deren Kerne meist dort liegen, wo sich das Mikraesthet von dem Makraesthet abspaltet, zuweilen aber weiter nach aussen, eventuell bis dicht unter die Mikraesthetenkappe (Nebenkappe) rücken.

Bei einzelnen Arten kommen unterhalb der Drüsenzellen noch spindelförmige Zellen (B Taf. 3, 174*a*) vor, welche ebenfalls mit je

einer Faser zusammenhängen. Ihre Function ist nicht klar zu erkennen. Vermuthlich sind es auch Ersatzzellen der Drüsenzellen.

Hinsichtlich der Entwicklungsgeschichte (A Taf. 12, 124, 125, 133) konnte ich, ebenso wie BLUMRICH, constatiren, dass zuerst nur ein Theil der Scheitelkappe von einer grossen Epithelzelle (Fig. 124 *k*; 133 *b*) abgeschieden wird, welche darauf degenerirt (Fig. 115 *bi.z*; 133, *c*). Hierauf rücken mehrere neue Epithelzellen bis an die Kappe hinan und setzen ihre Bildung fort.

Obwohl an einzelnen Stellen unzweifelhafte Nerven an die Basis der Faserstränge hinantreten (A Taf. 12, 131), findet man im Allgemeinen diese durch eine continuirliche Basalmembran gegen die Cutis abgegrenzt. Nach Beobachtungen an *Isch. imitator* (B Taf. 7, 226) erklärt sich diese zunächst befremdliche Thatsache so, dass ein solcher Aesthetennerv (oberer Rückennerv des Lateralmarks) an einem Punkte die Basalmembran durchbricht, dann zwischen den unteren Enden der Epithelzellen, intercellular, sich ausbreitet und so an viele Faserstränge seine Ausläufer abgeben kann. Ueber die Endigungsweise derselben an den sensiblen Elementen ist nichts bekannt.

Eine Sonderstellung unter allen Chitonen nimmt nach unsern derzeitigen Kenntnissen *Call. laevis* ein, indem die Wand der Aestheten hier von einer Plasmaschicht mit Kernen (B Taf. 10, 286 *cp*) gebildet wird und echte Nebenkappen fehlen. Die Mikraestheten tragen hier einen Cuticularzapfen (*mi*), welcher sich von der Substanz des hier ungewöhnlich dicken Periostracums nur wenig unterscheidet, aber nach innen etwas über diesen vorspringt. Im Innern des Mikraesthets verläuft das periphere Ende einer Faser des Faserstranges. Die Drüsenzellen der Scheitelkappe (ma) sind nur schwach entwickelt.

Die verschiedenen Arten differiren in der Zahl der zu einer Scheitelkappe gehörigen Nebenkappen. Lassen wir *Call. laevis* mit seinen wohl durch die Dicke der Schalenoberhaut secundär modificirten Verhältnissen bei Seite, so lässt sich folgende Reihe aufstellen, von der ich vermuthe, dass sie der phyletischen Differenzirung im Wesentlichen entspricht.

I. Bei *Cryptoplax oculatus* finden sich fast nur Scheitelkappen. Nebenkappen fehlen nicht vollständig, wie BLUMRICH glaubte, aber sie sind äusserst spärlich. Es fragt sich, ob dies ein primitiver Zustand ist oder ob er secundär mit Verkleinerung der Schalen erworben wurde. Nach dem oben genannten Autor laufen bei *Ac. fascicularis* die Faserstränge mit der Ausnahme derjenigen des Kielfeldes ebenfalls häufig nur in eine Scheitelkappe aus; es können aber

auch 1 oder 2 Nebenkappen vorhanden sein, und letztere sind am Kiel, also am hervorragendsten und den Druckwirkungen am meisten ausgesetzten Theile der Schalen stets zahlreich. Da die Chitonellen modificirte Acanthochitiden sind, so scheint dies darauf hinzuweisen, dass ursprünglich keine oder nur sehr wenige Mikraestheten vorhanden waren.

II. Diese Ansicht findet eine gewisse Stütze an den Arten, welche zwar neben jeder Scheitelkappe Nebenkappen besitzen, aber nur in geringer Zahl. Es kommen auf ein Makraesthet bei *Ch. cumingsi* 1—6 Nebenkappen, bei *Lep. medinae* und *Variolepis iquiquensis* 4—6 — diese beiden Arten leben im Flachwasser, wo das Bedürfniss geringer ist, die Wasserbewegung zu controlliren — bei *Chaet. peruviana* 6—8. Letztere Art trägt auf dem Mantel und den Intersegmenten einen Wald von Chitinborsten und hat daher die Schalentastorgane weniger nöthig.

III. Auf eine Scheitelkappe kommen viele (10—20) Nebenkappen: *Call. puniceus* (12—20) (B Taf. 10, 291), *Nutt. hyadesi*, *Ch. olivaceus* (ca. 14).

IV. Auf eine Scheitelkappe kommen sehr viele, über 20 Nebenkappen: *Tonicella marmorea*, *Ch. polii* (ca. 25), *Schizochiton incisus* (A p. 217 Fig. A, p. 226 Fig. G), wo sie sogar in grosser Zahl von den Augen tragenden Aestheten abgegeben werden. Besonders zahlreich gruppiren sie sich auch in diesem Falle um die exponirtesten Scheitelkappen, nämlich um diejenigen, welche auf den Rippen stehen. *Tonicella* besitzt stellenweise Faserstränge, welche nur in Nebenkappen auslaufen.

Um mit einiger Sicherheit zu behaupten, dass diese Reihe der phyletischen Entwicklung entspricht, bedarf es eines grössern Untersuchungsmaterials. Diese Frage sei daher weiterer Beachtung empfohlen. Wenn die Schalen sich rückbilden, so erhalten sich die Makraestheten und Mikraestheten mit grosser Zähigkeit, so lange überhaupt noch Spuren eines Tegmentums vorhanden sind. Beweise dafür sind die winzigen Tegmentalplatten von *Cryp. porosus* und *Am. vestita*, welche noch beide Arten von Sinnesorganen besitzen, obwohl sie in den kleinen Mantellöchern kaum werden functioniren können. Auch dieser Umstand spricht dafür, dass der Mangel von Nebenkappen bei *Cryptoplax* ein ursprünglicher Zustand ist und nicht mit der beginnenden Reduction der Schalen zusammenhängt. Dann aber kann die phyletische Differenzirung nur den Weg gegangen sein, den ich oben skizzirte, und der von den Scheitelkappen ausgehend

zu einer allmählichen Vermehrung der Nebenkappen führte. Es wäre interessant zu erfahren, ob die Jugendformen von *Cryptochiton* auf den Tegmentalresten noch Aestheten besitzen. Im Alter fehlen sie natürlich vollständig, da die Schale nur aus dem Articulamentum besteht.

Ich darf nicht unerwähnt lassen, dass schon BLUMRICH (1891 p. 459) die Ansicht vertreten hat, der Befund von *Chitonellus* mit nur einer Scheitelkappe sei ein ursprünglicher, denn er sagt: ich möchte „in jenen Aestheten, welche wie alle bei jener *Chitonellus*-species und eine grosse Zahl bei *Acanthochiton* nur eine einzelne Chitinkappe tragen, den ursprünglichen Zustand erblicken und die Vermehrung der Mikraestheten als einen secundären, später aufgetretenen Zustand auffassen". Hierzu steht in einem gewissen Widerspruch, wenn er wenige Zeilen vorher sagt „eine Abänderung der Mikraestheten stellt die Scheitelkappe dar". Vermuthlich denkt sich BLUMRICH den Verlauf in der folgenden Weise: bei den meisten Chitonen war die Reihe so: ein Mikraesthet — viele Mikraestheten — ein Makraesthet und viele Mikraestheten; bei *Chitonellus* hingegen verwandelte sich das erste Mikraesthet sofort in ein Makraesthet. — Hiergegen ist nun zu sagen, dass nichts für eine Entstehung der Makraestheten aus den Mikraestheten spricht. Wir kennen keine Art, welche nur Mikraestheten besitzt, wohl aber umgekehrt solche, bei denen fast ausschliesslich Makraestheten vorkommen. Es ist daher zur Zeit auch nur die Annahme berechtigt, dass die Differenzirung sich so abgespielt hat:

ein Makraesthet — ein Makraesthet + wenige Mikraestheten —
ein Makraesthet + viele Nebenkappen.

Endlich sei hier noch die Frage erörtert, ob die Aestheten Bildungen eigener Art sind oder ob sie aus stacheltragenden Epidermispapillen unter Verlust des Stachels hervorgegangen sind. In dem letztern Sinne haben sich VAN BEMMELEN und BLUMRICH (1891 p. 459) ausgesprochen, aber in verschiedenem Sinne. Beide gehen von solchen Stacheln aus, welche ein discontinuirliches Wachsthum (siehe S. 364) haben und dabei eine oder mehrere Epithelzellen zu einem Strange ausziehen (S. 373). Wenn dann schliesslich der Stachel abgefallen ist, so bleibt dieser Strang noch eine Zeit lang in der Cuticula bestehen (A Taf. 11, 118, bei *k*). VAN BEMMELEN hält die Scheitelkappe für homolog dem Chitinbecher eines Stachels, während BLUMRICH annimmt, das Endscheibchen eines Stranges habe sich in eine Nebenkappe umgewandelt. In beiden Fällen handelt es sich nur um

eine sehr entfernte Aehnlichkeit, nämlich nur darum, dass der Becher eines Stachels, das Endscheibchen und die Kappen der Aestheten aus einer chitinigen Substanz bestehen. In der Form weichen alle drei ebenso sehr von einander aber, wie ein solcher Strang nach Verlust des Stachels sich histologisch von einem Faserstrang oder einem Aestheten unterscheidet. Auch hier besteht nur die äussere Aehnlichkeit, dass es sich in beiden Fällen um einen Epithelfortsatz handelt. Die Entwicklung der Aestheten erinnert nur in so fern an die der Stacheln, dass die erste Bildungszelle der Scheitelkappe später degenerirt und an ihre Stelle eine Anzahl secundärer Zellen, die spätern Drüsenzellen, treten. Daraus könnte man höchstens folgern, dass die Scheitelkappe einem jugendlichen, noch nicht mit dem Chitinbecher ausgerüsteten Stachel entspricht. Mir scheint aber überhaupt keine Nothwendigkeit zu bestehen, den Epithelstrang eines Stachels mit einem Schalensinnesorgan zu homologisiren. Zwischen beiden Bildungen existiren keine Zwischenformen. Weshalb können nicht die Stammformen der Chitonen, als sie am Mantel mit der Production von Stacheln begannen, gleichzeitig am Rücken andre Gebilde erzeugt haben, die mit jenen eine gewisse Aehnlichkeit hatten, aber doch von Anfang an morphologisch und physiologisch verschieden waren? Es liegt viel näher anzunehmen, dass die Tendenz, Epidermispapillen auswachsen zu lassen, von vorn herein sich am Rücken in einer andern Form äusserte als am Rande des Körpers. Organe desselben Thieres oder nahe verwandter Formen, welche einander ähnlich sind, weil sie einem Bildungstriebe entstammen, welche aber dabei von Anfang an morphologisch nicht gleichwerthig sind, will ich homoiolog nennen im Gegensatz zu homologen Organen, welche von derselben Ausgangsform sich ableiten. Ich halte vor der Hand die Stacheln und die Aestheten, ferner die Schuppen des Mantels und das Articulamentum für homoiolog. Es sind Producte ähnlicher Wachsthumsgesetze, die aber an verschiedenen Körperregionen zu differenten Bildungen führen mussten. Der Begriff der Homoiologie unterscheidet sich von dem der Convergenz dadurch, dass letztere Aehnlichkeiten bei systematisch weit aus einander stehenden Gruppen umfasst, die unter dem Zwange ähnlicher Lebensverhältnisse unter Mithülfe der Selection entstanden sind.

V. **Die Schalenaugen.** Diese eigenartigen und hinsichtlich ihrer Lage in der ganzen Thierreihe wohl einzig dastehenden Sinnesorgane entstehen ohne Zweifel aus den Makraestheten. Sie finden sich nur bei einigen Familien und fehlen der Mehrzahl der Chitonen. Sie

treten in zwei verschiedenen Formen auf, die so erheblich differiren. dass man annehmen muss, dass sie ganz unabhängig von einander entstanden sind. Da sie aber beide Differenzirungen der Aestheten sind, kann man sie als homolog bezeichnen, um damit anzudeuten, dass die Aestheten sich auf zwei getrennten Wegen zu Sehorganen umgewandelt haben. Ich unterscheide beide Sorten als extra- und intrapigmentäre Schalenaugen.

I. Die extrapigmentären Schalenaugen. Charakteristisch für sie ist, dass das Pigment nicht in dem Aesthetenkörper selbst liegt, sondern ausserhalb desselben in dem Tegmentum der Schale (A Fig. 11, 121, *pig*) und dass die Linse eine modificirte Scheitelkappe ist. Von oben betrachtet erscheinen sie zuweilen (*Schizoch. incisus*, *Ton. disjuncta*, *calbucensis*) kreisrund, in den meisten Fällen aber oval (A Taf. 11, 110 *oc*). Ihre Verbreitung beschränkt sich auf die höchst stehenden Chitonen, nämlich auf die Familie der Chitoniden, und innerhalb dieser wieder auf die zwei am meisten differenzirten Subfamilien der Toniciinen und Liolophurinen. Es scheint aber, dass sie hier allen Species zukommen. Abgesehen von der Gattung *Liolophura*, bei der sie nach Pilsbry auch auf die Seiten der Centralfelder übertreten, finden sie sich nur auf den Seitenfeldern der mittlern Schalen und auf den ihnen homodynamen Theilen der übrigen Schalen, also auf der ganzen ersten[1] und auf dem hintern Abschnitt der letzten (A Taf. 12, 134). Stets treten sie in grosser Zahl auf, zeigen aber dabei recht weite Grenzen. Die wenigsten scheint *Schizoch. incisus* zu haben, nämlich nach Moseley (1885) ca. 360, die meisten *Acpl. echinata* (A Taf. 10, 109), bei welcher Art sie von demselben Autor bei mässiger Schätzung und unter Berücksichtigung bloss der intacten, nicht vom Wellenschlag oder von Pilzen angegriffen, auf 8500 taxirt werden. Die Zahl hängt übrigens sehr erheblich vom Alter ab, indem mit dem Wachsthum des Seitenfeldes stets neue Augen vom innern Mantelrande gebildet werden (vgl A. Taf. 1, 2 mit Taf. 10, 109). Dabei ist die Stellung der neu hinzukommenden Augen zu den alten eine ganz gesetzmässige; sie treten stets zuerst auf dem Seitenfelde längs

[1]) Eine Ausnahme macht die Gattung *Lorica*, bei der nach Pilsbry (V. 14 p. 233) die Augen auf der ersten Schale fehlen. Es erklärt sich dies vielleicht aus einer secundären Rückbildung, denn nach dem genannten Autor sollen auch die auf den mittlern Schalen und der letzten befindlichen Augen „nearly obsolete and possibly . . . not functional“ sein (p. 236). Es hätte dann diese Rückbildung auf der ersten Schale schon zu einem vollständigen Schwunde geführt.

und gleich hinter der Diagonallinie auf, offenbar weil diese Linie der Incisur zwischen den Insertions- und den Suturalplatten (A Taf. 7, 54 *inc*) entspricht und durch diesen Einschnitt im Articulamentum der obere Rückennerv des Lateralmarks hindurchtritt, um zu den Aestheten zu gelangen. Wir können nach diesen ontogenetischen Befunden und aus dem Vergleich verschiedener Arten folgende phyletische Reihe für die Vermehrung der Augen aufstellen.

1. *Schizochiton*stadium: die Augen bilden auf jedem Seitenfelde nur eine Reihe längs der Diagonallinie (Textfigur S 1). Auf diesem Stadium stehen dauernd nur *Schizoch. incisus* (Abbildung bei PILSBRY, V. 14, tab. 51, 1), bei welcher Art nur vereinzelte Ausnahmefälle beobachtet werden (siehe A p. 216), und die Gattung *Lorica*. Vorübergehend wird dieses *Schizochiton*-stadium von allen Jugendformen der übrigen Arten durchlaufen (siehe PILSBRY tab. 42, fig. 33 von einer jungen *Ton. elegans*).

2. *Tonicia*stadium: die Augen bilden einen mehrreihigen Streifen längs der Diagonallinie (Textfigur S 2). Derselbe ist in der Jugend schmal (A Taf. 12, 135; Taf. 11, 113), wird aber mit zunehmender Körpergrösse breiter, indem neben und hinter ihm neue Reihen sich anschliessen. Der ganze Streifen wird dadurch allmählich spitz dreieckig (A Taf. 12, 134). Vergleicht man grosse Individuen verschiedener Arten, so findet man folgende Ausdehnung des Streifens:

a) Er ist schmäler als die Vorderhälfte des Seitenfeldes: *Ton. calbucensis* (A Taf. 12, 134), *disjuncta* (B Taf. 8, 249).

b) Er nimmt ungefähr die Vorderhälfte ein: *Ton. fastigiata*.

c) Er breitet sich über $^3/_4$ des Seitenfeldes aus oder bedeckt fast das ganze mit Ausnahme einer schmalen Zone am Hinterrande: *Ton. lineolata, schrammi* (PILSBRY, tab. 43, fig. 55); *Enopl. niger*, wo er zuweilen eine noch grössere Ausdehnung annimmt.

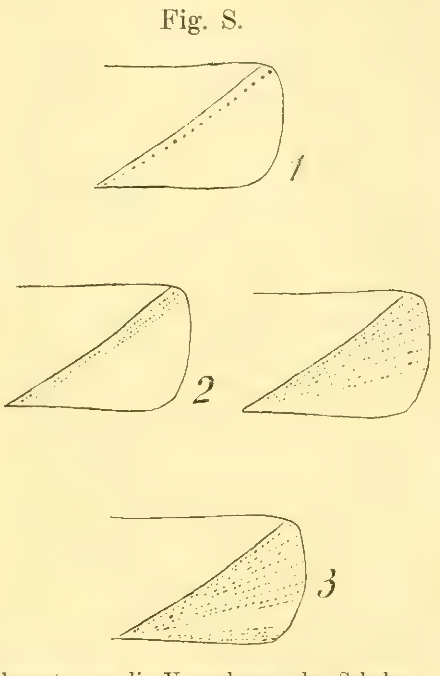
3. *Acanthopleura*- oder Doppelstreifenstadium: die Augen bilden zwei durch einen Zwischenraum getrennte mehrreihige Streifen, einen vordern längs der Diagonallinie und einen meist viel schmälern etwas vor dem Hinterrande, welcher in der Jugend noch fehlt (Textfigur S 3). Hierher: *Acpl. echinata* (A Taf. 10, 109, im Alter; Taf. 1, 1, jung). Nach PILSBRY's Abbildung tab. 45, fig. 71 auch *Ton. crenulata*.

Nach ihrem feinern Bau zerfallen die extrapigmentären Schalenaugen in 2 Gruppen.

A. Augen ohne Glaskörper (A tab. 11, 121). Hierher alle

Arten mit Ausnahme von *Schizoch. incisus.* Diese Augen enthalten 2 Sorten von Zellen, welche die Ausläufer der Fasern des Faserstranges sind. Die Pigmentzellen (*pig.z*) lagern einen körnigen braunen Farbstoff in das Tegmentum ab und liegen an der Peripherie. Die grossen Retinazellen (*ret*) liegen central und berühren vorn die durchsichtige verkalkte Linse (*l*). In vielen Fällen entspringen vom Auge einige Mikraestheten (*mk*). Es kann nicht zweifelhaft sein, dass diese Augen modificirte Makraestheten sind. Die Linse ist homolog der Scheitelkappe, die Retinazellen entsprechen den drüsenähnlichen, sensibeln Zellen (*dr*, *dr'*), die Pigmentzellen den Fadenzellen. Das Auge entsteht aus einer kleinen Epidermisknospe (A Taf. 11, 122), in der sich frühzeitig jene beiden Zellsorten sondern. Die Linse (A Taf. 12, 123) wird von einem Theil der peripheren Zellen geliefert, welche später zu Pigmentzellen werden.

Fig. S.



Schemata um die Vermehrung der Schalenaugen zu zeigen.

B. Augen mit Glaskörper. Hierher nur die ungewöhnlich grossen Augen von *Schizoch. incisus* (A p. 226 Fig. G), die eine etwas höhere Stufe repräsentiren. Die Retinazellen bilden hinter der Linse einen Becher, der von einem gallertigen Glaskörper erfüllt ist.

II. Die intrapigmentären Schalenaugen (B Taf. 10, 286, 293) werden durch Folgendes charakterisirt: 1. das Pigment liegt im Innern eines Aestheten, welcher als solcher noch functionirt. 2. eine Linse ist neben einer typischen Scheitelkappe vorhanden und stellt daher eine Bildung sui generis dar.

Diese Augen sind wegen ihrer ausserordentlichen Kleinheit sehr leicht zu übersehen und bis jetzt nur bekannt von *Call. laevis, puniceus* und *Ch. cumingsi.* Wahrscheinlich finden sie sich auch bei *Ch. sub-*

fuscus. Der Umstand, dass sie bei Repräsentanten von zwei sehr verschiedenen Familien vorkommen, lässt eine weitere Verbreitung vermuthen. In der Anordnung unterscheiden sie sich dadurch von den extrapigmentären Augen, dass sie ganz unregelmässig über die Seitenfelder und die entsprechenden Theile der ersten und letzten Schale vertheilt sind und nur einen schmalen Streifen am Vorder- und Hinterrand frei lassen (B Taf. 9, 282). Die allmähliche Entstehung der Augen aus gewöhnlichen Makraestheten lässt sich auf jedem Seitenfeld verfolgen und zwar vornehmlich von innen nach aussen. Es zeigen also die zuerst ausgeschiedenen innern Partien des Seitenfeldes einfachere Stadien als die ältern äussern.

Bei jenen 3 Arten, besonders deutlich bei *Ch. cumingsi*, lässt sich folgende Reihe feststellen:

1. Gewöhnliche Aestheten ohne Pigment.

2. „ „ mit regellos vertheiltem Pigment (B Taf. 10, 290).

3. Aestheten mit homogener rundlicher Linse und einer unregelmässigen Pigmentschicht auf der medialen Seite der Linse (B Taf. 4, 188). Dies ist die häufigste Form bei *Ch. cumingsi*.

4. Die Linse wird ringförmig vom Pigment umgriffen.

5. Die Linse wird von einem Pigmentbecher umhüllt, welcher nur die dem Lichte zugewandte Seite frei lässt. Bei *Ch. cumingsi* sind solche Augen verhältnissmässig selten, und bei manchen Individuen scheinen sie ganz zu fehlen.

Auch hier lassen sich 2 Sorten von Augen unterscheiden.

Bei *Call. puniceus* und *Ch. cumingsi* (B Taf. 10, 293) sind die Retinazellen (*Z*) zugleich diejenigen, welche die Linse mit Pigment umhüllen: bei *Call. laevis* hingegen (B Taf. 10, 286, 287) schliesst sich an die Linse eine sehr grosse Zelle an, welche ich als Retinazelle ansehe und die ganz verschieden ist von den Pigmentzellen (*pig.z*).

Ueber die Bedeutung der Schalenaugen habe ich mich schon früher (1896 Nr. 1 p. 171) ausgesprochen. Sie dienen dazu, die Thiere von solchen Regionen fern zu halten, in denen das Wasser durch Sand oder andere Schmutztheilchen verunreinigt ist. „Um die hierdurch hervorgerufene Trübung im Wasser zu erkennen, dazu mögen schon jene einfachen Augen ausreichen, und das Niederfallen von Sandkörnchen auf die Schale wird durch die stets in grosser Zahl vorhandenen Aestheten wahrgenommen.“ Die Schalenaugen dienen also zur Prüfung des Wassers und stehen daher indirect im

Dienste der Respiration, denn die Mollusken meiden sandhaltiges oder sonstwie verunreinigtes Wasser, weil ihre Kiemen so leicht verschmutzen. Von diesem Gesichtspunkt aus ist es interessant, dass sie in einer gewissen Correlation zu den Schleimkrausen und den Osphradien stehen. Erstere Organe dienen dazu, Schmutztheilchen, welche mit dem Athemwasser in die Mantelrinne gelangt sind, einzuhüllen und so vor dem Festkleben an den Kiemen zu bewahren. Wir sahen oben (S. 419), dass die Schleimkrausen nur bei primitiven Chitonen vorkommen; sie fehlen aber allen Toniciinen, Liolophurinen und der Gattung *Callochiton*, also gerade jenen Gruppen, welche Schalenaugen besitzen. Die Annahme liegt also nahe, dass die Schalenaugen sich bildeten, weil aus irgend welchen Gründen (siehe hierüber Cap. F, 7) die phyletische Differenzirung zu einer Rückbildung jenes Schutzmittels der Schleimkrausen führte. *Ch. cumingsi* besitzt freilich noch trotz der Schalenaugen eine neurale Schleimkrause, aber hieraus folgt nur, dass diese Art im Kampf ums Dasein besonders gut ausgerüstet ist, indem sie zwei Hülfsmittel für denselben Zweck besitzt. In der That gehört sie zu einer der gemeinsten Arten der Westküste von Südamerika, die sich auch in nord-südlicher Richtung ungewöhnlich weit ausdehnt, nämlich von Peru bis Talcahuano. Die Osphradien kommen, wie oben (S. 426) gezeigt wurde, bei primitiven und höhern Chitonen vor, aber es ist auffallend, dass sie bei den letztern, speciell den Chitoniden, nicht mit der Zunahme der Körpergrösse gleichen Schritt halten. Bei den grossen Arten sollte man erwarten, sie schon mit der Lupe finden zu können, aber sie sind so winzig klein, dass sie sich nur auf Schnitten nachweisen lassen, und bei der riesigen *Acpl. echinata* scheinen sie rudimentär zu sein. Bei *Callochiton* fehlen sie sogar. Man gewinnt hieraus den Eindruck, dass die Osphradien in demselben Maasse kleiner werden und sich rückbilden, wie die Schalenaugen an Bedeutung gewinnen, dass also auch hier die Schalenaugen compensatorisch für die Geruchsorgane eintreten. Vielleicht haben die Schalenaugen übrigens noch eine andere Bedeutung. Es ist mir öfters aufgefallen beim Dretschen, dass die Jugendformen von Arten der Gezeitenzone vereinzelt auch im Flachwasser, etwa in 5—10 Faden Tiefe, vorkommen. Jene kleinen Exemplare scheinen von Larven herzurühren, die zufällig nicht das für sie geeignete Gebiet der Brandung gefunden haben. Aeltere und grössere Individuen findet man hier jedoch nicht, was darin seinen Grund haben kann, dass jene Thiere in Folge ungünstiger Lebensbedingungen ein-

gehen oder dass sie nach der nahe gelegenen Küste zuwandern. In letzterm Falle können sie sich nur von den Schalenaugen leiten lassen, indem sie dem Lichte zu, also in das seichtere Wasser, kriechen.

O. Einiges über die Lebensweise und den Aufenthaltsort.

Nach dem Aufenthaltsorte zerfallen die Chitonen in 3 Hauptgruppen, welche auch durch gewisse morphologische Merkmale sich auszeichnen, nämlich in die Bewohner 1. der Gezeitenzone, 2. des Flachwassers bis zu 150 m, 3. des tiefern Wassers von 150 m bis hinab in die abyssischen Regionen.

1. **Die Arten der Gezeitenzone** umfassen mindestens $^9/_{10}$ aller bekannten Formen. Es lassen sich unter ihnen wieder 3 Unterabtheilungen unterscheiden, die freilich nicht ganz scharf zu trennen sind, je nachdem die Thiere frei in der Brandungszone auf der Oberfläche und in Spalten der Felsen sitzen oder unter Steinen leben oder endlich in die Canäle und Spalten von Korallenriffen sich einbohren. Die erstgenannte Region scheint den Chitonen die günstigsten Existenzbedingungen darzubieten, denn fast alle grössern, über 50 mm erreichenden Arten leben innerhalb der Brandung, welche sie bei Fluth beständig umspült, während sie bei Ebbe auch vielfach über dem Wasserspiegel sitzen. Manche Species (*Acpl. echinata*, *Ton. chilensis*, *Enopl. niger*) werden um so grösser, je stärker der Wellenschlag geht, so dass die Riesen ihres Geschlechtes nur an den weit vor der Küste liegenden Klippen zu finden sind. Es hängt dies wohl damit zusammen, dass an solchen Localitäten der Algenüberzug der Felsen besonders stark entwickelt ist. Wie in dieser Abhandlung verschiedentlich betont wurde, sind die grossen Chitonen auch stets die am meisten differenzirten, so dass sich die Abhängigkeit der Organisationshöhe von der Lebensweise deutlich erkennen lässt. Die Formen der Brandung tragen nicht selten im Mantel Hartgebilde, welche weit nach aussen hervorragen und so zur Wahrnehmung der Wasserbewegung dienen können (Stacheln von *Acanthopleura*, Borsten von *Chaetopleura*, grosse Kalkplatten bei *Enoplochiton*). Die beiden Familien, in denen extrapigmentäre Schalenaugen vorkommen, die Toniciinen und Liolophurinen, gehören, abgesehen von ganz vereinzelten Ausnahmen, ebenfalls der Brandungszone an und sitzen frei an den Felsen. Lichtempfindlich sind nach HEATH (1899) einige *Mopalia*species und *Cryptoch. stelleri*, welche bei trübem

Wetter sich frei auf den Klippen aufhalten, während sie bei hellem, sonnigen Wetter sich Tags über in dunkle Winkel zurückziehen. Ich habe eine solche Lichtempfindlichkeit an den grossen Chitonen der Westküste von Südamerika nie bemerkt, und wenngleich ich die Ortsveränderungen nicht genau controllirt habe, habe ich doch den Eindruck gewonnen, dass diese Felsenbewohner sich sehr wenig umherbewegen. Man sieht sie am Tage sehr selten umherkriechen, und im Laufe mehrerer Tage bleiben sie oft ungefähr an derselben Stelle sitzen.

Die Formen, welche sich in der Gezeitenzone unter Steinen aufhalten, sind fast immer kleinere Arten, unter 50 mm Länge. Eine bedeutendere Grösse erreichen trotz dieser Lebensweise *Ch. squamosus* (60 mm) und *Isch. magdalenensis* (75 mm), welch letztere Art nach Heath (1899) ebenfalls sehr lichtempfindlich ist und nur Nachts ganz oder mit dem Vorderkörper unter dem Stein hervorkriecht, um die Algen abzuweiden. Derartige Species werden nicht selten ausserhalb der eigentlichen Zone der Gezeiten in der benachbarten Region des Flachwassers angetroffen. So erwähnt z. B. Haddon (1886) den *Ch. squamosus* von den Bermudas aus 30 Faden, und nach Kowalevsky lebt *Ch. polii Phil.* bei Marseille in der Gezeitenzone, bei Sebastopol aber als kleinere Form unter den Steinen des Flachwassers. Ueberhaupt darf man nie vergessen, dass einzelne Individuen einer Art stets versprengt werden und jene Unterschiede in der Lebensweise daher nicht immer sich streng durchführen lassen.

Zu der dritten Kategorie der Chitonen der Gezeitenzone, welche in die Spalten der Korallenfelsen sich einbohren, gehört nur die eine Gattung *Cryptoplax* (*Chitonellus*), deren Besonderheiten (die lange wurmförmige Gestalt, die mehr oder weniger getrennten Schulpen, die durch die ausserordentlich entwickelte Mantelmusculatur bedingte hohe Contractilität, die Merobranchie, die Verkümmerung der Fussscheibe, der spiralig gewundene Darm und Anderes) sich aus dieser Lebensweise erklären. Die Thiere sind übrigens auch im Stande mittels ihres Fusses auf der Oberfläche der Korallenblöcke umher zu kriechen und kommen auch in geringer Tiefe unter dem Wasserspiegel (6—15 Faden nach Haddon bei *Cryptoplax striatus*) vor.

II. In der Litoralzone bis zu 150 m Tiefe nimmt die Zahl der Arten sehr rasch ab, sobald man die seichte Küstenregion bis zu 50 m verlässt. Innerhalb dieser letztern findet man nicht selten jugendliche Exemplare von Formen der Gezeitenzone (z. B. von *Ch. cumingsi*, *Chaet. peruviana*), welche aber hier nie ihre volle Grösse

erreichen, woraus zu schliessen ist, dass sie später entweder dem Ufer zu kriechen oder an Ort und Stelle zu Grunde gehen. Sie sind als verirrte Individuen anzusehen. Nur wenige Arten kommen in gleicher Häufigkeit in der Gezeitenzone und im Flachwasser vor. Dies gilt z. B. für *Isch. varians*, welche ich bei Talcahuano in 15 m, weiter südlich bei Puerto Montt innerhalb der Fluthgrenzen antraf. Echte Seichtwasserbewohner, welche ich immer nur in ca. 8—20 m gefunden habe, sind *Lep. medinae* (10 mm), *Ton. calbucensis* (21 mm), *Isch. varians* (21 mm) und *punctulatissimus* (18 mm), *Chaet. benaventei* (17 mm), *Variolepis iquiquensis* (8 mm). Sie sind alle klein, wie die hier beigefügten Maximallängen erkennen lassen, aber in Folge der ungeschwächten Lichtwirkung noch reich an Farben, und hält man sie neben die grossen Formen, welche die Gezeitenzone derselben Fundorte beherbergt, so wird einem sofort klar, wie viel ungünstiger die Existenzbedingungen unter Wasser sein müssen. Die Gattung *Placiphorella* (*stimpsoni* aus 46 m, *blainvillei* aus 31 m) (C Taf. 12, 321, 322) mit ihrer kleinen Kriechsohle, dem riesigen Kopflappen des Mantels und den zahlreichen Cirren und Tentakeln und die ähnliche *Placophoropsis atlantica* aus 223—1170 m vermögen nur unterhalb der Zone des bewegten Wassers zu existiren und bilden daher einen charakteristischen Gegensatz zu den Formen der Gezeitenzone. Wäre die Tendenz zu einem solchen Kopflappen bei einer in der Brandung lebenden Gattung oder Art aufgetreten, so wäre sie erbarmungslos dem Untergange verfallen. Die Intensität der Schalen- und Mantelfärbung nimmt gegen die Tiefe zu sehr rasch ab. *Tonicella marmorea*, welche bei Spitzbergen auf rothen Kalkalgen lebt in 100—150 m, ist noch schön roth und braun und weiss gesprenkelt. Ebendaselbst lebt auch *Boreochiton ruber*, und zwar dient ihm sein rothes Colorit als Schutzfärbung, denn wie Walter zuerst constatirte (bei Pfeffer 1889 p. 6), findet er sich immer nur auf den rothen Kalkalgen, während ebenso hartnäckig *Lophyrus albus* auf weissen Kalkalgen oder auf leeren *Saxicava*schalen sich niederlässt. Es sei hier beiläufig bemerkt, dass andere Fälle von Schutzfärbung bei Chitonen nicht bekannt sind. Ich selbst habe immer wieder hierauf geachtet, aber nie derartige Anpassungen an den chilenischen Arten beobachtet.

III. Fast ausnahmslos haben die Arten unter 150 m eine weissliche Mantel- und Schalenfärbung, zuweilen verbunden stellenweise mit einem schwarzen fleckigen, wohl vom Schlamme herrührenden Ueberzuge, und sind von geringer Grösse. Die noch nicht näher

untersuchten Chitonen der Valdivia-Expedition aus 178, 318, 470, 614 und 690 m haben sämmtlich diese Färbung. Sie sind auch alle klein, im Maximum etwa 20 mm. Eine bemerkenswerthe Ausnahme macht nur ein riesiger, 84 mm langer Chiton, der im Osten der Bouvet-Insel aus 567 m hervorgeholt wurde. Die 3., 7. und 8. Schale desselben sind rostbraun, die übrigen Schalen gelblichweiss, der Mantel dunkelbraun gefärbt. Da jedoch nur ein Exemplar vorliegt, so ist die Vermuthung gerechtfertigt, dass es sich hier um einen versprengten Küstenbewohner handelt, in ähnlicher Weise wie die braunschalige *Plaxiphora simplex* Carp., welche an der Küste von Tristan da Cunha lebt, vom Challenger auch in 273 m gefunden wurde. Die an den Klippen West-Patagoniens gemeine *Plax. setiger* ist nach Haddon vom Challenger in 627 m gedretscht worden. Falls hier kein Bestimmungsfehler oder keine Etikettenverwechslung vorliegt, so wäre dies ein Beweis dafür, dass Küstenformen sich zuweilen in grosse Tiefen verirren.

Aus der eigentlichen **Tiefsee** unter 600 m sind zur Zeit nur sehr wenige Chitonen bekannt. Der Challenger erbeutete 4 *Lepidopleurus*arten, die sämmtlich klein und von grauweisslicher Farbe sind. Es sind *Lep. alveolus* Sars. (16 mm) aus 180—1170 m, *Lep. belknapi* Dall. (12 mm) aus 1920 m, *Lep. benthus* Hadd. (8 mm) aus 4207 m, *Lep. dallii* Hadd. (11 mm) aus 731 m. Hierzu kommt ferner *Han. hanleyi*, welche in 1097 m in der Dänemarkstrasse erbeutet wurde und in der Tiefe sogar viel grösser (35 mm) wird als im Seichtwasser (siehe B p. 71), ganz entgegengesetzt dem Verhalten der andern Arten.

Um das Gesagte zusammenzufassen, so lässt sich der Einfluss der Lebensweise und des Aufenthaltsortes bei den Chitonen sehr deutlich erkennen. Die ganz überwiegende Majorität aller Arten lebt in der Gezeitenzone und zwar frei in der Brandung. Hier erreichen sie das Maximum der Grösse und die höchste Organisation. Die Arten, welche unter den Steinen der Gezeitenzone leben, bleiben kleiner und einfacher. Durch Anpassung an eine in Korallenfelsen bohrende Lebensweise ist die Gattung *Cryptoplax* einseitig differenzirt worden. In der Litoralzone bis zu 600 m nimmt die Zahl der Arten mit steigender Tiefe sehr rasch ab. Intensive Farben kommen bis ca. 150 m vor. Abgesehen von solchen Arten mit grösserer verticaler Verbreitung, die von der Gezeitenzone an bis zu 100, 200 m herabsteigen, sind die dauernd submersen Formen fast immer klein, höchstens mittelgross (bis 50 mm). Die wenigen Tiefseechitonen,

welche zur Zeit bekannt sind, gehören zu der primitiven Gattung *Lepidopleurus* und sind klein und von weisslicher Färbung.

P. Zusammenfassung der Ergebnisse über die phyletische Organdifferenzirung der Chitonen.

Wer eine grössere Anzahl von Chitonenarten mustert, gewinnt zunächst den Eindruck einer grossen Gleichartigkeit und kann leicht auf den Gedanken kommen, dass diese Classe für vergleichend anatomische Studien gerade kein günstiges Gebiet sei. Nur der Mantel mit seinen Schuppen, Borsten oder Stacheln, die Schalen mit ihrer wechselnden Sculptur und Färbung und eventuell noch die Kiemen scheinen bei flüchtiger Betrachtung von Art zu Art und von Gattung zu Gattung etwas zu differiren. Ein genaueres Studium lehrt, dass dieser erste Eindruck morphologischer Eintönigkeit keineswegs den wahren Verhältnissen entspricht. Die vorhergehenden Capitel des allgemeinen Theiles dieser Abhandlung haben gezeigt, dass sich für fast alle Organe phyletische Entwicklungsreihen aufstellen lassen, indem die niedern Stadien noch jetzt im Allgemeinen bei den kleinern, die höhern bei den grössern Arten angetroffen werden. Es besteht bei den Chitonen eine so innige Correlation zwischen der Körpergrösse und der Organisationshöhe, dass man sicher sein kann, bei einer Art von über 50 mm Länge die meisten Organe auf den höhern Differenzirungsstufen anzutreffen. Man kann die Organe nach ihrem Verhältniss zur phyletischen Entwicklung in folgende Gruppen sondern: 1. stabile Organe, welche bei ungefähr allen Arten im Wesentlichen gleich sind; 2. progressive Organe mit zunehmender, 3. regressive mit abnehmender Complication; 4. isolirte Bildungen, welche nur bei einer Art, Gattung oder kleinern Gruppe vorkommen, also eine beschränkte Verbreitung haben und in Folge dessen nur eine geringe Amplitüde in der Differenzirung aufweisen.

I. **Stabile Organe.** Sie differiren in den verschiedenen Familien nur unbedeutend. Hierhin gehören der Fuss, die Kopfscheibe, die Mundhöhle, das Subradularorgan, die Zuckerdrüsen, das centrale Nervensystem mit Ausnahme der Lateropedalconnective, die Aestheten, abgesehen von dem Zahlenverhältniss der Scheitelkappe zu den Nebenkappen. Ich rechne zu dieser Kategorie auch die Radula, obwohl bei einem nähern Studium die Ansicht von Thiele sich als

richtig herausstellen mag, dass auch dieses Organ für die Gruppencharakteristik nicht unterschätzt werden darf.

II. **Regressive Organe,** welche mit Zunahme der Höhe der Gesammtorganisation sich rückbilden, sind bei den Chitonen nur in sehr geringer Zahl vorhanden, weil eine parasitische Lebensweise bei keiner Art vorkommt. Die larvale Fussdrüse erhält sich nur in Spuren bei einigen primitiven Formen (*Trach. cinereus, Isch. ruber*). Die Schleimkrausen der Mantelrinne finden sich fast ausschliesslich bei primitiven Arten (Lepidopleuriden, Ischnochitoninen, *Acanthochites*), und nur *Ch. cumingsi* macht durch den Besitz eines neuralen Schleimwulstes hiervon eine Ausnahme. Diese Bildungen zum Schutze der Kiemen verschwinden jedoch, wenn die Organisation eine gewisse Höhe erreicht hat, und es scheinen dann compensatorisch die Schalenaugen aufzutreten, durch welche das Thier das trübe Wasser von dem reinen zu unterscheiden vermag Für das Osphradium, welches ebenfalls zur Prüfung des Athemwassers dient, scheint dieselbe Correlation zu den Schalenaugen zu bestehen; jedenfalls nimmt auch dieses Organ mit steigender Gesamtdifferenzirung an Bedeutung ab. — Einige Organe, welche sich progressiv entwickelt haben oder stabil sind, zeigen bei einzelnen Arten Rückbildungserscheinungen. Sie sollen im folgenden Absatz besprochen werden.

III. **Die progressiven Organe** bilden die Mehrzahl bei den Chitonen. Es gehören hierhin die folgenden Organe.

1. Die Hartgebilde des Mantels. Wie S. 360 ff. gezeigt wurde, lassen sich 7 Differenzirungsstufen unterscheiden, von denen die meisten wieder in divergente Seitenzweige ausgewachsen sind. Die phyletische Entwicklung hat sich fast immer so vollzogen, dass der Kalkkörper, welcher die Ausgangsform darstellt, mehr und mehr durch chitinige Bildungen verdrängt wird. An die Stelle des einfachen Kalkstachels tritt eine Chitinborste, die sich schliesslich in eine Doppelborste verwandelt (vgl. die Textfiguren J S. 363). Seltener steigert sich die Masse des kohlensauren Kalkes, so dass derbe Kalkstachel oder breite Schuppen resultiren. — Gleichzeitig haben die Chitonen das Bestreben mit steigender Organisationshöhe die Zahl der im Mantel befindlichen Sorten von Hartgebilden zu vermehren. Die Stammformen scheinen nur 3 gehabt zu haben, eine dorsale, eine ventrale und eine an der Aussenkante. Bei den *Chaetopleura*-Arten, welche die höchst differenzirten Hartgebilde besitzen, finden wir bis zu 7 verschiedene Sorten. — Während die Ausgangs-

formen unter den Hartgebilden nur kurze Zeit ausdauern, da sie durch das Dickenwachsthum der Cuticula nach aussen gerückt und schliesslich abgeworfen werden, verwandeln sich die meisten höhern Formen in persistente Organe, indem sie mehr oder weniger tief in das Mantelgewebe einwachsen oder fest mit ihrem Bildungsepithel verlöthen. Es liegt hierin eine Ersparniss an Material und an Kraft. — Neben diesen drei progressiven Tendenzen treten in verschiedenen Familien unabhängig von einander Gattungen auf, bei denen die Hartgebilde so winzig klein werden, dass sie mit blossem Auge nicht mehr zu sehen sind und der Mantel daher von den Systematikern als „nackt" bezeichnet wird. Eine solche regressive Tendenz zeigen *Tonicella* unter den Ischnochitoniden, *Tonicia* unter den Toniciinen, *Onithochiton* unter den Liolophurinen und *Loboplax*, *Cryptoconchus* (diese beiden abgesehen von den segmentalen als Tastorgane dienenden Stachelbüscheln), *Katharina* unter den Acanthochitiden. Ich finde nur eine Erklärung dafür, warum bei diesen Gattungen, die in der systematischen Stellung und theilweise auch in der Lebensweise erheblich differiren, diese Verkümmerung der Stachel und Borsten eingetreten ist, nämlich dass dieselben zu rudimentären Organen herabgesunken sind, um den anprallenden Wogen eine möglichst glatte Mantelfläche entgegenzusetzen, auf welche der Wasserdruck möglichst wenig einwirken konnte. Hierzu passt freilich nicht ganz, dass *Tonic. marmorea* aus 5 m Tiefe bis zu 100 m hinabsteigt. Ich vermuthe daher, dass diese Art secundär aus der Gezeitenzone ausgewandert ist und aus diesem Grunde auch noch eine gut entwickelte Lateralfalte besitzt. Die Hartgebilde sind übrigens keineswegs verschwunden, sondern *Tonicella marmorea*, *Ton. fastigiata*, *Lob. violaceus* und *Cryp. porosus* (diese letztern beiden abgesehen von den Stachelbüscheln) besitzen noch 4, *Kath. tunicata* noch 2 Sorten von winzigen Stacheln oder Borsten, die höchstens ein wenig zur Verfestigung der Cuticula beitragen könnten.

2. Der Mantel hat bei den Acanthochitiden die Tendenz, mit zunehmender Körpergrösse sich so zu verbreitern, dass er über die Schale hinüberwächst und diese mehr und mehr zu einer innern macht. Bei der Gattung *Acanthochites*, deren Arten meist 20—30 mm messen, ist die Schale noch sehr ansehnlich. Bei dem 44 mm langen *Ac. porrectus* CARP. (PILSBRY V. 15, tab. 2 fig. 40) hat der Mantel so an Breite zugenommen, dass das Habitusbild einer *Katharina* resultirt. Die grösste Form, *Cryptoch. stelleri* (200 mm), ist auch zugleich diejenige, bei der allein die Schale vollständig überwachsen

wird und damit jede Spur eines Tegmentums einbüsst. Natürlich verhalten sich verschiedene Gattungen rücksichtlich dieser Verhältnisse nicht ganz gleich, so dass bei einer bestimmten Länge Mantel und Schale nicht immer gleich breit sind. So sind bei *Lob. violaceus* (70 mm) die Tegmenta noch recht ansehnlich trotz beginnender Reduction, während bei dem ebenso grossen *Cryp. porosus* dieselben von winzigen Mantellöchern umschlossen werden. Man muss also in erster Linie nahe stehende Arten vergleichen. So besitzt z. B. *Am. vestita* (50 mm) noch über jeder Schale ein deutliches Mantelloch, während bei *Am. pallasi* (67 mm) die beiden hintersten im Alter verwachsen. Diese Tendenz zur Verbreiterung des Mantels Hand in Hand mit der steigenden Differenzirung zeigt sich auch bei manchen andern Familien der Polyplacophoren. — Eine querstreifige Mantelfärbung (dunkle segmentale, helle intersegmentale Binden) findet sich bei vielen Arten und tritt besonders häufig bei Jugendformen auf (cf. S. 376). Diese Eigenthümlichkeit scheint demnach in der Rückbildung begriffen zu sein.

3. Die Schalen der Chitonen zeigen 3 verschiedene Stadien der Differenzirung (siehe S. 384 ff). Im ruhigen Wasser der Tiefsee oder der Küstenzone benöthigen die Lepidopleuriden noch keiner Insertionsplatten, oder wenn sie vorhanden sind, so fehlen Einschnitte und Zähne. Die zweite Stufe zeigen die Ischnochitonen und ihre Seitenzweige, nämlich glatte oder nur schwach gefurchte Insertionsplatten mit Zähnen, welche eine innigere Verbindung der Schalen mit den Weichtheilen ermöglichen. Sie werden dadurch befähigt im Flachwasser und unter Steinen der Gezeitenzone einen gewissen Grad der Wasserbewegung zu ertragen. Diejenigen Formen, welche in die Brandung übertreten, erreichen eine stärkere Befestigung der Schalen entweder durch eine schwache Cannelirung der Insertionsplatten oder durch Ueberwachsen des Mantels. Die dritte Stufe stellen die typischen Bewohner der Brandungszone dar mit „gekämmten“ Insertionsplatten. Eine partielle Rückbildung der 8. Schale erfolgt bei einer Anzahl Gattungen durch Schwund der Insertionsplatten oder der Zähne, um dem hintern Mantelrande einen grössern Bewegungsspielraum zu gewähren, was für die Entleerung der Fäcalien und Geschlechtsproducte von Bedeutung ist. Die Cryptoplaciden haben in Folge ihrer bohrenden Lebensweise sehr kleine und von einander in der Regel getrennte Schalen erhalten.

4. Die Lateralfalte hat sich unter dem Einflusse der Gezeitenzone entwickelt, um die Kiemen vor dem Eindringen von

Schmutztheilchen von der Seite her zu schützen. Bei höhern Formen erhebt sie sich an ihrem Hinterende zu einem Laterallappen. Bei den im tiefen Wasser lebenden Gattungen *Placiphorella* und *Placophoropsis* entstehen vor der Mundscheibe an der Lateralfalte Tentakel.

5. Die Kiemen haben sich Hand in Hand mit der Zunahme der Körpergrösse aus dem merobranchialen Typus zum holobranchialen und aus dem abanalen zum adanalen entwickelt. Gleichzeitig trat eine Vermehrung der Kiemen zwischen dem Genitalporus und der Nierenöffnung ein.

6. Die Speicheldrüsen gehören im Allgemeinen zu den stabilen Organen. Nur bei einigen Acanthochitiden erreichen sie eine höhere Stufe, indem sie zuerst sich schwach verästeln, dann baumförmig werden.

7. Der Magen (cf. S. 437) zeigt 4 Differenzirungsstadien: er ist einfach schlauchförmig im *Hanleya*typus, wird dann spindel- oder birnförmig im *Nuttalochiton*typus, erhält weiter im *Lepidopleurus*typus einen linksseitigen Umschlagsrand und erreicht endlich bei den meisten Arten im *Chiton*typus seine höchste Ausbildung mit einer tiefen dorsalen Längsrinne und einer linksseitigen Quereinschnürung. Diese verschiedenen Stadien entstehen erstens durch eine Grössenzunahme des Magens, und zweitens dadurch, dass die Lebern sich immer fester ihm anlagern und tiefer in ihn einpressen.

8. Die verschiedenen Stadien der Lebern werden durch eine allmähliche Steigerung der Asymmetrie hervorgerufen. Das Ausgangsstadium, auf dem beide Drüsen noch symmetrisch sind, ist nur bekannt von ganz jungen *Isch. imitator*, welche sich noch in der Mantelrinne der Mutter befinden. Es tritt aber vermuthlich in der Ontogenie aller Arten vorübergehend auf. Auf der 2. Stufe des *Hanleya*typus hat sich eine geringe Asymmetrie beider Drüsen ausgebildet, welche auf der 3. (*Nuttalochiton*typus) sehr zu Gunsten der linken hintern Leber zugenommen hat. Auf der höchsten Stufe ist die kleine rechte Leber nach vorn und oben gerückt und schlägt sich mit einem linksseitigen Lappen auf die Ventralfläche des Magens über, wodurch an diesem die eben erwähnte tiefe Quereinschnürung hervorgerufen wird.

9. Die Leberpori sind ursprünglich 2 getrennte Oeffnungen in der Pylorusregion, die durch eine Rinne der Magenwand mit einander verbunden sind. Es scheint, dass die Oeffnungen die Tendenz haben, mit steigender Gesammtdifferenzirung aus einander zu rücken.

Von diesem Stadium aus haben sich 2 Seitenwege unabhängig von einander ausgebildet: bei den Lepidopleuriden ist ein langes schlauchförmiges Divertikel (Ductus choledochus) des Magens entstanden, an dessen Hinterende die beiden Leberpori liegen; bei einigen andern primitiven Ischnochitoninen haben sich beide Oeffnungen zu einem Ostium commune vereinigt.

10. Die Darmschlingen zeigen eine grosse Mannigfaltigkeit in der Anordnung, nämlich 13 verschiedene Weisen. Es lassen sich jedoch 3 Haupttypen der Lagerung unterscheiden, die wieder sich jeder nach verschiedenen Richtungen selbständig weiter gebildet haben. Aus der Ausgangsform des *Hanleya*typus ist der etwas complicirtere *Nuttalochiton*typus und aus diesem der *Chiton*typus hervorgegangen (siehe S. 445 ff.). Alle Fortbildungen und Variationen sind auf zwei Ursachen zurückzuführen, erstens darauf, dass der Darm sich mehr verlängerte, als die Leibeshöhle bei Zunahme der Körpergrösse an Ausdehnung wuchs, und in Folge dessen an verschiedenen Stellen neue Schlingen bilden musste; zweitens darauf, dass Drehungen der hintern Hälfte der Eingeweidemasse um die Längsaxe im Betrage von 180° bei einigen Arten eingetreten sind, die offenbar durch den Druck vorwachsender Schlingen veranlasst wurden.

11. Die Nieren (C Taf. 16, S. 449) zeigen 5 Differenzirungsstadien. Ausgangsform ist die ∩förmige Schlinge des *Hanleya*typus. Hieraus entstand nach der einen Seite durch Reduction des Renopericardialabschnittes der *Lepidopleurus*typus, der also bis zu einem gewissen Grade einen regressiven Charakter trägt. Was hierdurch an secernirender Oberfläche verloren ging, wurde eingeholt durch eine Vergrösserung der Epithelfläche des Hauptcanals, indem dieser zahllose Seitenbäumchen trieb oder auch, wie bei *Nuttalochiton*, zu einem sehr breiten Sacke wurde. Nach einer andern Seite ging aus dem *Hanleya*typus der *Placiphorella*typus hervor, indem der Hauptcanal nach vorn auswuchs und der Renopericardialgang mit geringerer Wachsthumsintensität nachfolgte. Von diesem Stadium führen wieder zwei getrennte Wege aus. Der eine führt zum *Chiton*typus, bei dem der Renopericardialgang dem Hauptcanal an Länge gleichgekommen ist, so dass wieder ein Bild ähnlich der Ausgangsform vorliegt. Auf der höchsten Stufe des *Acanthopleura*typus wird zwar ebenfalls der Renopericardialgang grösser und grösser, gleichzeitig aber entsendet der Hauptcanal einen sehr langen und einen kurzen Seitencanal in das Gewebe des Fusses hinein, indem er den Raum des medianen Blutsinus benutzt. — Diese Entwicklungsreihe der Nieren wird von

dem Princip beherrscht, mit der Zunahme der Körpergrösse die secretorische Oberfläche zu vergrössern, daher die höhern Typen nur bei den grössern Arten vorkommen. Gleichzeitig stehen die Nieren in enger Correlation zu den Kiemen, da beide Organe, wie ein Blick auf Taf. 16 lehrt, fast immer sich ungefähr gleich weit nach vorn ausdehnen. Ich sehe hierin eine Einrichtung zur möglichst vollständigen Reinigung des Blutes von seinen gasförmigen und stickstoffhaltigen Ausscheidungsproducten.

12. Die Genitalorgane sind im Allgemeinen stabil. Um so interessanter ist *Nutt. hyadesi* mit seinen paarigen Ovarien resp. Hoden, weil dadurch bewiesen wird, dass das unpaare Geschlechtsorgan secundär durch Verschmelzung entstanden ist, ein Schluss, der freilich schon aus der Duplicität der Ausführgänge und der Anordnung der Genitalarterien an der Aorta gezogen werden musste. Bei Ischnochitonen und den sich hiervon ableitenden Mopaliiden, Acanthochitiden und Cryptoplaciden erweitert sich der Oviduct häufig zu einer Schleimdrüse (Uterus). Ihr Auftreten wechselt jedoch so sehr von Art zu Art, dass ihre Ausbildung von speciellen Schutzbedürfnissen der Eier abzuhängen scheint. Das Gleiche gilt für die mannigfachen Anhänge der Eischale, welche den primitiven Formen noch abgehen.

13. Das Herz zeigt drei verschiedene Stadien. Die erste Stufe mit einem Paar Atrioventricularostien findet sich im Allgemeinen bei primitiven und kleinern Arten (bis 30 mm). Sie erhält sich ausnahmsweise noch bei einigen grössern Formen (*Mop. muscosa* (60 mm), *Am. pallasi* (67 mm), *Kath. tunicata* (75 mm)), die aber auch in andern Organen, z. B. den Darmschlingen, nicht so hoch differenzirt sind, wie man nach ihrer Grösse erwarten sollte. Umgekehrt findet sich die 2. Stufe mit 2 Paar Ostien zuweilen schon bei kleinen Species (*Isch. punctulatissimus*, *Chaet. benaventei*), ist aber die Regel für alle mittellangen und grossen Arten. Die höchste Stufe mit 3—4 Paar Ostien ist bis jetzt nur von 2 grossen Species (*Ch. squamosus* (60 mm), *goodalli* (96 mm)) bekannt.

14. Die Aorta fehlt als selbständiges Gebilde noch bei *Nutt. hyadesi*, woraus hervorgeht, dass ihre Entstehung durch die Verschmelzung der Geschlechtsorgane bedingt wurde. Das Gleiche gilt für die Genitalarterien, deren Anordnung beim Hoden zu zwei Längsreihen, beim Ovar zu einer noch auf die ursprüngliche Duplicität und die spätere Verschmelzung hinweist. Die Arteria visceralis tritt in drei verschiedenen Stufen auf, als einfache Umhüllung der Radulascheide,

als kurzes und als langes Gefäss. Sie ist ihrer Entstehung nach eine Ausstülpung des bindegewebigen Diaphragmas zwischen Kopf- und Eingeweidehöhle und vermuthlich durch das Auswachsen der Radulascheide nach hinten hervorgerufen worden.

15. Am Centralnervensystem zeigt sich die Tendenz, die Lateropedal-Connective, welche ursprünglich in Zahl und Lage mit den Pedal-Commissuren übereinstimmen, der Zahl nach rückzubilden und in der Mitte durchzutrennen. Sie erhalten sich dann nur noch als nach aussen laufende Nerven des Fussmarks und nach innen ziehende der Seitenstränge, die aber nicht communiciren. Dieser Process spielt sich aber bei den Arten sehr ungleich intensiv ab, so dass hoch stehende Arten zuweilen noch den ursprünglichen Zustand bewahrt haben.

16. Die Aestheten haben sich in der Weise entwickelt, dass jedes ursprünglich nur mit einer Scheitelkappe endete; später kamen einige wenige Nebenkappen hinzu, deren Zahl allmählich sich vermehrte und bei einzelnen Arten auf über 20 gestiegen ist. Aus den Aestheten haben sich bei einigen Chitonen Schalenaugen entwickelt und zwar unabhängig von einander in vier verschiedenen Subfamilien. Die extrapigmentären Augen kommen allen Toniciinen und Liolophurinen zu, und zwar lässt sich ontogenetisch und an verschiedenen Arten ihre allmähliche Ausbreitung vom Vorderrande der Seitenfelder nach hinten zu verfolgen. Die intrapigmentären Schalenaugen sind bis jetzt nur bekannt von zwei *Chiton*species (Subfamilie *Chitoninae*) und zwei *Callochiton*arten (Subfamilie *Ischnochitoninae*).

IV. **Die ilosirt auftretenden Organe,** welche nur bei einer Art, Gattung oder kleinern Gruppe vorkommen, sind natürlich von manchen progressiven Organen mit beschränkter Verbreitung, also z. B. den intrapigmentären Schalenaugen, nicht scharf zu trennen. Der Unterschied besteht nur darin, dass jene keine, diese wenigstens eine geringe Differenzirungsamplitüde erkennen lassen. Solche Neubildungen sind von grosser theoretischer Bedeutung, weil sie beweisen, dass bei jeder Art die Möglichkeit vorliegt, dass plötzlich ein ganz neues Organ oder eine ganz eigenartige Differenzirung der Structur oder Form oder physiologischen Leistung auftritt, somit ein ganz neuer Seitenweg der phyletischen Entwicklung sich öffnet. Besondere Lebensbedingungen erzeugen besondere Organe, indem sie theils das Individuum zu neuen Leistungen zwingen, theils der Se-

lection gestatten, individuelle Variationen zu erhalten und zu steigern, die unter andern Existenzverhältnissen ausgemerzt worden wären, theils endlich den Organismus andern chemischen und physikalischen Factoren aussetzen und ihn dadurch umgestalten. So entstehen bei den Gattungen *Placiphorella* und *Placophoropsis* unter dem Einfluss des tiefen Wassers die Cirren des Mantels, die Tentakel der Lateralfalte und der riesige Kopflappen des Mantels. Die Lepidopleuriden, welche vornehmlich ausserhalb der Gezeitenzone leben und bis in die abyssischen Regionen hinabsteigen, verlieren das Osphradium, erwerben aber dafür Kiemengeruchsorgane und Seitenorgane, vermehren die Zahl der Schleimkrausen noch um eine branchiale und lassen die Lebern durch einen Ductus choledochus in den Magen einmünden. Bei vielen Chitoniden treten an denjenigen Radulamuskeln, welche die Hauptarbeit beim Kauen zu verrichten haben, eigenthümliche Ernährungsapparate, die Sarcolemmhöcker, auf. Bei Toniciinen und Liolophurinen sucht die Niere nicht allein auf dem gewöhnlichen Wege (Verlängerung des Renopericardialganges, Vermehrung der Seitenbäumchen) das secernirende Epithel zu vergrössern, sondern bedient sich dazu eines ganz neuen Mittels, nämlich der medianen Fussnierengänge, und ganz unabhängig hiervon und im Gegensatz zu seinen übrigen Verwandten hat der *Ch. granosus* denselben Weg eingeschlagen.

Q. Charakteristik der Familien und Subfamilien der Chitonen.

PILSBRY hat sich das grosse Verdienst erworben, die Systematik der Polyplacophoren durch eine kritische Revision aller bekannten Arten auf eine gesunde Basis gestellt zu haben. Für mich als vergleichenden Anatomen und Descendenztheoretiker war es von ausserordentlichem Werth, meine Untersuchungen auf einer so gut durchgearbeiteten systematischen Grundlage aufbauen zu können. Es ergab sich aber von vorn herein das Problem, ob die Familien und Subfamilien, welche der amerikanische Forscher auf Grund der Schalen und einiger anderer leicht erkennbarer äusserer Charaktere (Mantel, Kiemen, Schalenaugen) aufgestellt hatte, sich auch nach ihrer innern Organisation als gut unterschiedene Gruppen erweisen würden und welche anatomische Merkmale ihnen zukommen. Ich freue mich, die PILSBRY'sche Systematik acceptiren zu können, denn es hat sich gezeigt, dass seine Familien und Subfamilien in

der That natürliche Gruppen sind. Das Studium der innern Organe führt im Wesentlichen zu demselben Resultat wie die Analyse der äussern Merkmale. Dieser in der Malakozoologie immer wieder bestätigte Satz, dass Schale und Habitus fast immer genügen zur Erkenntniss der natürlichen Gruppen, ist für denjenigen nicht auffallend, der in der Summe der äussern Factoren — wozu ich auch die verschiedenen Formen des inter-resp. intraspecialen Kampfes ums Dasein rechne — die alleinige Ursache der Artumwandlung erblickt und alle innern im Organismus liegenden Triebkräfte der Evolution verwirft. Denn die äussern Factoren wirken direct oder indirect (correlativ) auf alle Organe mehr oder weniger ein und lassen daher einen Gegensatz zwischen äussern und innern Charakteren nicht aufkommen. Stellt hingegen jede Art die Resultate zweier verschiedener Kraftquellen dar, der Aussenwelt und einer innern autogenetischen Entwicklungskraft, so müsste die erstere hauptsächlich auf die ihr direct ausgesetzten äussern Organe (Mantel, Schale, Kiemen, Sinnesorgane) einwirken, die letztere vornehmlich auf die innern Organe. Es müsste dies im Laufe der Zeit zu einem Gegensatz zwischen äussern und innern Merkmalen führen, so dass eine Systematik nach jenen nicht mit einer nach diesen übereinstimmen könnte. Ein solcher Gegensatz würde nur dann ausbleiben, wenn die innere Entwicklungskraft sich immer genau nach den wechselnden Factoren der Aussenwelt richtete. Aber wozu dann noch ein solches mystisches Agens annehmen, da es doch näher liegt, die specifische Constitution einer Art anzusehen als das Ergebniss der Einflüsse der Aussenwelt auf die Vorfahren, soweit dieselben durch die Vererbung festgehalten und auf das Keimplasma übertragen wurden. Wenn z. B. zwei verwandte Schmetterlingsspecies durch denselben Temperaturgrad verschieden in ihrer Färbung abgeändert werden, so liegt dies daran, weil ihre Vorfahren unter verschiedenen Existenzverhältnissen differente Keimplasmen erwarben, aber nicht daran, dass in ihnen verschiedene innere Triebkräfte schlummern.

Ehe ich zu einer Charakteristik der Familien übergehe, sei noch bemerkt, dass ich B p. 137 die Gattung *Callochiton* irrthümlicher Weise zu den Callistoplacinen gerechnet habe anstatt zu den Ischnochitoninen.

I. Familie *Lepidopleuridae.*

Kleine Arten von durchschnittlich 12 mm Länge; einige werden etwas über 20 mm, und *Han. hanleyi* erreicht in der Tiefsee sogar 35 mm. Die Organisation ist sehr primitiv, besitzt aber einige specielle Neuerwerbungen. Sie leben fast immer dauernd unter Wasser, im Flachwasser und einige Arten in der Tiefsee, einzelne Species auch unter Steinen der Gezeitenzone (*Lep. cajetanus* nach Lorenz (1862) im Quarnero nur bis 2 Faden Tiefe).

Primitive Merkmale: Schalen ohne Insertionsplatten (*Lepidopleurus*), oder wenn solche vorhanden sind (*Hanleya* an Schale 1, *Hemiarthrum* an 1 und 8, *Microplax* an allen), so sind sie ungeschlitzt. Mantel schmal oder mässig breit (nur bei *Microplax* sehr breit). Die Hartgebilde sind bei *Lepidopleurus* und *Hanleya* kleine einfache Stacheln, welche den Organisationsstufen (siehe S. 360 ff.) 1a, 2a, 2b, 3b entsprechen. Mantelepithel mit dünner Cuticula und bei *Hanleya* noch ohne Epithelpackete. Lateralfalte und -Lappen fehlen bei manchen Arten. Die Kiemen sind merobranch (bei *Lep.* und *Han.* gleichzeitig adanal). Die meisten Arten nur mit einer Kieme zwischen Nieren- und Genitalöffnung. Von Schleimkrausen ist immer eine branchiale vorhanden, daneben zuweilen noch eine pedale und eine neurale. Magen einfach, nach dem 1. oder 3. Typus. Leber auf Stufe 2 oder 3 in der Ausbildung der Asymmetrie. Darmschlingen sehr einfach (1. Typus). Niere sehr einfach nach dem 1. Typus oder nach dem 2. Eier glattschalig. Ein Paar Herzostien. Arteria visceralis sehr klein. Das Osphradium fehlt.

Specielle Charaktere, welche nur dieser Familie zukommen: die branchiale Schleimkrause; die Seitenorgane und die Kiemengeruchsorgane mit besondern Kiemenganglien; der innere nichtdrüsige Abschnitt des Oviduct ist sehr gross und durchsetzt die ganze Leibeshöhle.

II. Familie *Ischnochitonidae.*

Kleine bis mittelgrosse Arten (50 mm), welche im Flachwasser, unter Steinen der Gezeitenzone, zuweilen (*Chaetopleura*) auch in der Brandung leben. Die Insertionsplatten sind stets vorhanden und

haben glatte oder fast glatte, scharfe Ränder, welche durch Schlitze in nach aussen gerichtete Zähne gespalten sind. Die innere Organisation zeigt mit Ausnahme von *Chaetopleura* immer einige primitive Züge, namentlich in den Darmschlingen und im Herzen. Es lassen sich 3 Subfamilien unterscheiden, welche sich frühzeitig getrennt haben müssen, da in allen dreien recht einfache Ausgangsformen vorhanden sind. Die Zahlen, welche im Folgenden den Organen beigefügt sind, bezeichnen die früher geschilderten Differenzirungsstufen.

1. *Ischnochitoninae.*

Die Schlitze der Schalen 1—7 entsprechen in der Lage nicht den Rippen des Tegmentums. Suturalplatten getrennt. Keine Schalenaugen. *Ischnochiton* und *Trachydermon* bilden die Wurzel, von der aus die Entwicklung nach der einen Seite zu den lang gestreckten, schmalen Gattungen (*Stenoplax*, *Stenoradsia*) führte, nach der andern zur behaarten *Chaetopleura*. Der Mantel ist schmal und steigt nur selten auf die Breite 3,4. Die Hartgebilde gehören überwiegend zu 3 und 4. Bei *Isch. imitator* und *Trach. ruber* treten auch schon Chitinborsten (Stufe 5) auf, die dann bei *Chaetopleura* sich riesig vergrössern und bis zu Doppelborsten (Stufe 7) weiter entwickeln. Die Kiemen zeigen alle Uebergänge vom merobranchen, abanalen bis zum holobranchen, adanalen Typus. Die Schleimkrausen sind bei *Ischnochiton* und *Trachydermon* oft gut entwickelt, fehlen aber bei *Chaetopleura*. Magen 4, Leber 4, Darmschlingen meist 1, selten 2, bei *Chaetopleura* 3. Niere 4, selten 3d. Eischale meist mit Fäden, Lappen oder Knöpfen. Herz 1, bei den höhern Formen 2.

Von Gattungen wurden untersucht: *Ischnochiton*, *Trachydermon* (incl. *Tonicella*, *Boreochiton*), *Stenoplax*, *Stenoradsia*, *Chaetopleura*.

2. *Callochitoninae.*

Die Suturplatten sind unter einander verbunden. Schalen mit intrapigmentären Schalenaugen (ob bei allen Arten?). *Call. laevis* und *puniceus* zeigen ein merkwürdiges Gemisch von primitiven und höhern Stufen der Differenzirung. Sehr einfach sind Magen (1 oder 2) und Darmschlingen (1). Die Leber 3, aber mit gemeinsamer Oeffnung. Mantel schmal. Hartgebilde sehr verschieden bei derselben Art, z. B. bei *Call. laevis* 1c, 2a, 7a. Kiemen adanal, mero- oder holo-

branch. Nieren 3 b. Herz 1 oder 2. Osphradium und Schleimkrausen fehlen.

3. *Callistoplacinae.*

Die Schlitze von den Schalen 1—7 entsprechen in der Lage den Rippen. Keine Schalenaugen. Kleine Arten unter 25 mm. nur *Nuttalina californica* NUTTALL und *Ceratozona rugosa* SOW. erreichen ungefähr 40 mm. Ueber die Lebensweise ist nichts Näheres bekannt, nur von *Nuttalina californica* berichtet DALL (1879, p. 115), dass sie auf den Vancouver-Inseln so hoch an den Klippen sitzt, dass sie höchstens bei Sturm von der Brandung bespült wird. Mantel schmal ($\frac{1}{3}$—$\frac{3}{4}$), nur bei *Callist. shuttleworthianus* PILSBRY und *Callist. heterodon* PILSBRY steigt er in der Breite bis auf 1. Die untersuchten Arten (*Callist. viviparus* und *Nutt. hyadesi*) zeigen ebenfalls eine Mischung von primitiven und secundären Merkmalen. Unter den Hartgebilden kommen die höchsten Stufen (6, 7) vor. Kiemen holobranch, abanal. Schleimkrausen fehlen oder neural. Magen sehr einfach (2). Darmschlingen 2. Niere einfach (2). Aorta und Geschlechtsorgane bei *Nutt. hyadesi* von sämmtlichen Chitonen am primitivsten (1), ferner die Eischale glatt, aber im Gegensatz hierzu die Schleimdrüse des Oviduct sehr gross. Bei *Callist. viviparus* stehen die Genitalien auf 2. Herz 2. Osphradium bei *Nutt. hyadesi* vorhanden, bei *Callist. viviparus* fehlend.

III. Familie *Mopaliidae.*

Kleine bis grosse Arten, welche in der Gezeitenzone oder dem Flachwasser leben. *Placophoropsis* steigt bis in die Tiefsee hinab. Der phyletische Anschluss wird bei den Ischnochitoniden zu suchen sein, mit denen sie in den glatten Zähnen der Insertionsplatten übereinstimmen, doch bleibt es fraglich, von welcher Subfamilie sie sich ableiten. PILSBRY entscheidet sich für die Callistoplacinen, wofür sich folgende Uebereinstimmungen anführen lassen, erstens dass die Schlitze den Rippen der Schalen entsprechen, zweitens die Neigung zu haarigen Hartgebilden, drittens dass bei *Nuttalochiton* an dem Hinterrande der letzten Schale eine Andeutung von einem Sinus vorhanden ist. Ein solcher Sinus jederseits mit einem oder ohne Schlitz ist das Hauptkennzeichen der Mopaliiden. Mantel schmal bis fast 1; nur bei *Plac. oblecta* CARP. weiter über die Schalen ausgebreitet.

Kiemen holobranch, abanal, zuweilen mit Uebergängen zum adanalen Typus. Magen, Leber hochentwickelt, beide 4. Oviduct meist mit Darmschlingen je nach der Körpergrösse 1, 2, 2c. Niere 3a, 3c oder 4. Oviduct meist mit Schleimdrüse (Uterus). Herz 1 oder 2. Untersucht wurden *Placiphorella stimpsoni*, *Mop. muscosa*, *Plax. setiger*.

IV. Familie *Acanthochitidae*.

Mittelgrosse (selten unter 25 mm) bis grosse Arten aus der Gezeitenzone, seltener dem Flachwasser. Die Zähne der Insertionsplatten sind glatt oder schwach gefurcht. Die letzte Schale ist ähnlich gezähnelt wie die erste oder besitzt am Hinterrande einen medianen Sinus. Das Kielfeld der mittlern Schalen hebt sich durch seine Sculptur besonders ab, so dass man ein medianes Jugalfeld und jederseits ein Lateropleuralfeld unterscheiden kann. Der Mantel hat fast immer eine grössere Breite als 1 und eine ausgesprochene Tendenz sich über die Schalen auszubreiten, so dass diese mehr oder weniger zu innern werden, während die Hartgebilde gleichzeitig häufig verkümmern bis auf intersegmentale Stachelbüschel, welche als Tastapparate dienen und auch die erste Schale umstellen. Hartgebilde meist auf Stufe 3 und 5, zuweilen bis 7 steigend. Die Kiemen bewahren sehr lange im Verhältniss zur Körpergrösse die merobranchiale und abanale Anordnung. Speicheldrüsen zuweilen schwach verästelt oder baumförmig. Magen und Leber hoch entwickelt (beide 4), während die Darmschlingen dem 1. oder 2. Typus angehören. Niere 3. Oviduct öfters mit Schleimdrüse. Herz 2, zuweilen 1. — Diese Familie stellt einen frühzeitigen Seitenzweig der Ischnochitoninen dar, ohne dass es zur Zeit möglich wäre, den Anschluss näher zu präcisiren. — Untersucht wurden *Ac. fascicularis*, *Kath. tunicata*, *Lob. violaceus*, *Cryp. porosus*, *Am. vestita* und *pallasi*, *Cryptoch. stelleri*.

V. Familie *Cryptoplacidae*.

Kleine oder grosse, wurmförmige, auf dem Querschnitt fast runde Arten, welche in der Gezeiten-Flachwasserzone auf und in Korallenriffen leben und tief in diese eindringen. PILSBRY hält sie mit Recht für einen Seitenzweig der A c a n t o c h i t i d e n, mit denen sie

übereinstimmen in folgenden Punkten: 1. das Tegmentum zerfällt in 1 Jugalfeld und 2 Lateropleuralfelder; 2. die Insertionsplatten haben glatte scharfe Ränder; 3. die massige Entwicklung des Mantels auf Kosten der Schalen und die bei manchen Arten vorhandenen segmentalen Stachelbüschel. Die besonderen Eigenthümlichkeiten der Familie sind die Folgen der Lebensweise, welche den Körper ungewöhnlich in die Länge streckte und contractil und biegsam machte. Fuss sehr schmal. Mantel sehr dick und musculös. Die Schalen sind bei der mehr ursprünglichen Gattung *Chondroplax* noch von normaler Grösse und überdecken sich stark, bei der weiter differenzirten Gattung *Cryptoplax* (= *Chitonellus*) aber sehr klein und zwar erstreckt sich die Reduction gleichmässig auf die Tegmenta wie Articulamenta. Sie zeigt sich namentlich an den 4 hintern Schalen, welche bei manchen Arten entweder nur im Alter (*Cryptoplax oculatus*) oder auch schon in der Jugend (*Cr. burrowi, larvaeformis*) weit aus einander rücken. Mantelstachel hoch differenzirt (6a). Kiemen merobranch und abanal. Schleimkrausen fehlen. Magen einfach, aber spiralig gedreht (2a). Leber 3. Darmschlingen (1d) sehr complicirt durch Spiralwindungen, aber von einfacher Ausgangsform ableitbar. Niere 3a. Eischale glatt. Oviduct mit Schleimdrüse. Herz 2. Arteria visceralis gut entwickelt (5). Aestheten fast ausschliesslich mit Scheitelkappen. Alles in allem finden wir auch bei *Cryptoplax* eine Mischung von primitiven und sehr speciellen secundären Charakteren, ein Zeichen, dass die Familie sich frühzeitig abgegliedert hat und dann ihren eignen Weg gegangen ist.

VI. Familie *Chitonidae*.

Mittelgrosse bis sehr grosse, selten kleine (unter 20 mm) Arten, welche überwiegend in der Gezeitenzone, zuweilen auch im Flachwasser leben. Primitive Charaktere fehlen fast vollständig, da alle Organe auf den höhern Ausbildungsstufen stehen. Die Schalen immer mit stark gekämmten Insertionsrändern und Zähnen, die höchstens auf der letzten fehlen. Der phyletische Anschluss ist unsicher, jedoch möchte ich wegen der Schalenaugen ihn unter den Callochitoninen suchen. Eine besondere Eigenthümlichkeit sind die Sarkolemmhöcker bestimmter Radulamuskeln.

1. Subfamilie *Chitoninae.*

Schale 8 mit Zähnen und ohne eigentlichem Sinus am Hinterrand. Keine extrapigmentären Schalenaugen, in seltnen Fällen aber mit intrapigmentären. Mantel schmal, seine Breite selten über $1/2$ steigend. Fast immer dicht mit Schuppen (4a, 4b) gepflastert. Kiemen holobranch und adanal. Schleimkrausen fehlen fast immer. Sarkolemmhöcker an gewissen Radulamuskeln fast immer vorhanden. Magen und Leber 4. Darmschlingen meist 3, in der Jugend und bei kleinern Arten zuweilen 1 oder 2. Niere 3c oder 4. Eischale sehr häufig mit Fäden, welche tulpenförmig enden. Herz 2, selten 3. Arteria visceralis gut entwickelt. Das Osphradium ist für 2 Arten nachgewiesen.

Gattungen: *Chiton* und *Eudoxochiton* (Hartgebilde hoch differenzirt: 5c, 6b, 7c. Darmschlingen 1a).

2. Subfamilie *Toniciinae.*

Schale 8 mit Zähnen oder wenigstens mit gekämmten Insertionsplatten, ohne Sinus. Mit extrapigmentären Schalenaugen. Mantel breit (1, $1\,1/4$), nackt (*Tonicia*) oder mit Kalkstacheln (*Acanthopleura*) Kiemen holobranch, adanal. Schleimkrausen fehlen. Sarkolemmblasen vorhanden. Magen und Leber 4. Darmschlingen 3 oder 3b. Niere 5 Eischale mit Fäden, die mit einer Tulpe enden. Herz 2. Arteria visceralis gut entwickelt. Ein kleines Osphradium ist für *Tonicia* nachgewiesen.

Gattungen: *Tonicia*, *Acanthopleura* (mit den Subgenera *Mesotomura*, *Acanthopleura* s. str., *Maugeria*, *Amphitomura*).

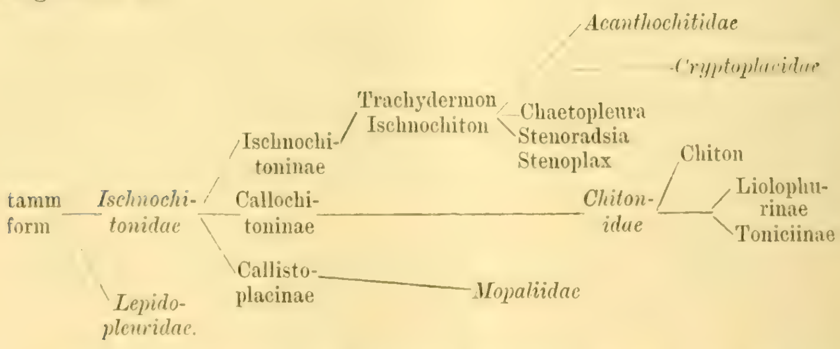
3. Subfamilie *Liolophurinae.*

Schale 8 mit tiefem Sinus am Hinterrande oder mit verkümmerten Insertionsplatten. Mit extrapigmentären Schalenaugen. Kleine bis sehr grosse Arten. Mantelbreite $1/2$—2, selten schmal. Mantel nackt, stachelig oder mit grossen Kalkkörnern. Kiemen merobranch oder holobranch. Schleimkrausen fehlen. Sarkolemmblasen vorhanden. Magen und Leber 4. Darmschlingen 2d oder 3. Niere 5. Eischale mit Knöpfen oder Fäden. Herz 2. Osphradium für *Enopl. niger* nachgewiesen. Untersucht wurden *Onithoch. undulatus*, *Schizoch. in-*

cisus, *Enopl. niger*, aber keine Vertreter der Gattungen *Lorica* und *Liolophura*. Pilsbry hebt mit Recht hervor, dass diese Gattungen vermuthlich unabhängig von einander durch Reduction der Endschale aus Toniciinen entstanden sind, nämlich *Onithochiton* aus *Tonicia*, *Liolophura* aus *Maugeria*, *Enoplochiton* aus *Mesotomura*. Dann wäre diese Unterfamilie keine natürliche, sondern mit den Toniciinen zu vereinigen. Aus praktischen Gründen ist es aber zweckmässig, sie zur Zeit noch aufrecht zu erhalten.

R. Allgemeine Reflexionen über die Evolution der Chitonen. Stammbaum, Stammform, parallele orthogenetische Entwicklung, Selection, Variabilität, Stellung zu Eimer.

Die Verwandtschaftsbeziehungen, welche auf Grund unserer derzeitigen Kenntnisse innerhalb der Polyplacophora angenommen werden müssen, lassen sich am besten übersehen an dem folgenden Stammbaum, welcher nur unbedeutend von demjenigen abweicht, den Pilsbry aufgestellt hat.



Die Abweichungen von Pilsbry bestehen darin, dass ich nur 2 Hauptwurzeln annehme (Lepidopleuriden und Ischnochitoniden), während der amerikanische Forscher die Chitoniden als 3. Hauptzweig ansieht, von denen ich hingegen wegen der bei *Chiton* vorkommenden Schalenaugen annehme, dass sie mit der *Callochiton*-gruppe eine gemeinsame Wurzel haben. Da man zur Zeit nicht selten der Ansicht begegnet, das Aufstellen von Stammbäumen sei eine billige und überflüssige Spielerei,[1]) so sei hier betont, dass ganz

[1]) z. B. Driesch, in: Biol. Ctrbl. V. 19. 1899 p. 39: „Die „Phylogenie“

im Gegentheil solche Constructionen die logische Consequenz der Abstammungslehre sind und mit dieser stehen oder fallen. Es kann sich im speciellen Falle immer nur um die Frage handeln, ob schon ein genügendes Beobachtungsmaterial zu derartigen theoretischen Schlüssen vorliegt. Pilsbry hat gezeigt, dass zur Entwerfung eines Stammbaums keineswegs immer eine genaue Kenntniss des innern Baues nöthig ist, sondern dass zuweilen schon das Studium des Exterieurs der verschiedenen Familien hierzu genügt. Je breiter natürlich die Grundlage gelegt ist, desto sicherer das Resultat. Aber es ist erfreulich, dass ich durch Untersuchung der Anatomie im Wesentlichen zu der gleichen Auffassung über die phyletische Entwicklung gelangt bin, wie Pilsbry auf Grund der äussern Merkmale. Der Werth eines solchen Stammbaums besteht darin, dass er sofort über die verschiedene Organisationshöhe der einzelnen Gruppen und ihre Verwandtschaftsbeziehungen orientirt und dadurch zu Untersuchungen anregt, welche verschiedenen äussern Factoren, welche biologischen Momente die Ursachen für eine Differenzirung nach dieser oder jener Richtung gewesen sein können. Die phyletische und die biologische Betrachtungsweise der Organismen sind unzertrennbar, diese führt zu jener, und jene lässt sich nicht vertiefen ohne diese.[1]) Phylogenetische Studien stehen auch keineswegs in

haben wir als wissenschaftliche Methode gestrichen. Wir nannten sie eine haltlose Zuthat zu Resultaten der Vergleichung." Solche Sätze kann nur Jemand schreiben, der mit derselben naiven Unverfrorenheit behauptet: „dass nur Wahrscheinlichkeitsgründe ziemlich indifferenter Art für Descendenz vorliegen". Die einfachste Ueberlegung lehrt doch, dass für morphologische Thatsachen, z. B. für eine hohe Crista sterni eines Vogels, zwei Erklärungswege vorliegen, ein historisch-phylogenetischer (in diesem Falle Erhöhung der Crista im Laufe von Generationen durch gesteigerte Flugthätigkeit) und ein ontogenetischer (Nachweis der Knochenkerne und ihres Wachsthums auf Grund bestimmter chemisch-physikalischer Reize). Beide Wege haben gleiche Berechtigung.

[1]) Dreyer (Ziele und Wege biologischer Forschung. Jena 1892) hat diesen doch so nahe liegenden Gedankengang vollständig ausser Acht gelassen und gelangt daher zu sehr irrigen Vorstellungen über den Werth phylogenetischer Studien. Er meint (p. 75), wenn der vollständige Stammbaum in unsern intellectuellen Besitz übergegangen wäre, so wäre dies ohne Zweifel ein Fortschritt, „aber unser Causalbedürfniss wäre nach wie vor unbefriedigt". Wir hätten dann wohl einen Ueberblick über die tausendfältigen Verzweigungen des Stammbaums, aber keinen Einblick in die schaffenden Kräfte. „Die historisch-morphologische Forschungsrichtung führt uns durch deren Ableitung von einander zu einem Verständniss der Formen, nicht aber zur Erkenntniss ihrer bewirkenden Ursachen. Durch eine phylogenetische Arbeit kann ich zeigen, dass diese Form aus jener hervorgegangen ist, nicht aber, warum diese Form aus jener hervorgegangen ist. Die phylogene-

einem schroffen Gegensatze zu den experimentell-physiologischen. Die sog. Entwicklungsmechanik, besser gesagt, die Experimental-Zoologie, studirt die Folgen künstlicher Einflüsse, Störungen oder Defecte, wobei es immer zweifelhaft bleibt, ob die so gewonnenen Schlüsse auch für die normale Entwicklung gelten, da derselbe Effect in der Natur und speciell bei den Organismen[1] oft durch die verschiedensten Mittel hervorgerufen werden kann. Der vergleichende Anatom und Descendenztheoretiker sucht die Folgen der Experimente zu ergründen, welche die Natur selbst mit ihren Kindern angestellt, indem sie die eine Gruppe zu dieser, die andere zu jener Lebensweise zwang.

Suchen wir nach dieser Abschweifung uns das hypothetische Bild der Stammform der Chitonen zu entwerfen, indem wir die als primitiv erkannten Charaktere, soweit dieselben jetzt noch an recenten Arten beobachtet werden, auf sie vereinigen. Dieser „Prochiton" war klein, etwa 20 mm lang. Fuss, Kopfscheibe, die 8 Schalen wie bei den jetzt lebenden Arten. Mantel sehr schmal, mit kleinen einfachen Kalkstacheln besetzt, die am Rücken, an der Kante und auf der Unterseite in Grösse und Form etwas von einander differirten. Die Schalen ohne Insertionsplatten, ohne Schlitze und Zähne. Kiemen merobranch, abanal, die hinterste grösste stand ungefähr beim Intersegmentum 7/8. Mantelrinne mit pedaler, pallialer und neuraler Schleimkrause, aber ohne Lateralfalte. Neben dem After jederseits ein Osphradium. Mundhöhle mit Subradularsack und Subradularorgan. Kein Kiefer. Radula mit 17 Zähnen in jeder Querreihe. Zuckerdrüsen vorhanden. Magen schlauch- oder spindelförmig. Darmschlingen nach dem 1. Typus. Die beiden Lebern ganz oder nahezu symmetrisch. Die Niere bildete eine Uförmige Schlinge und reichte nach vorn so weit wie die Kiemen. Herz mit einem Paar Atrioventricularostien. Die beiden Vorkammern communicirten unter einander hinter dem blind geschlossenen Hinterende der Kammer. Keine Aorta, sondern das Blut floss in dem Spaltraum zwischen den beiden Genitalorganen und dem Rücken nach vorn und fiel von hier aus in die Leibeshöhle. Kein Diaphragma und keine Arteria visceralis, also überhaupt keine Arterien. Das

tische Forschung beschreibt Formenreihen, sie erklärt sie aber nicht." Jeder, der sich etwas mit der Phylogenie irgend einer Thierclasse abgegeben hat, weiss dass man hierbei beständig die biologischen Factoren zu berücksichtigen hat. Ich hoffe hierfür auch in dieser Arbeit genügende Beweise erbracht zu haben.

[1]) z. B. sehr ähnliche Farbenänderungen bei Schmetterlingen durch Einwirkung von Kälte oder von Wärme auf die Puppen; dieselben Bewegungsänderungen (Auf- oder Absteigen) bei pelagischen Thieren durch chemische, thermische oder photische Reize.

venöse Blut sammelte sich im Fusse und im Mantel und wurde von hier zu den Kiemen zurückgeleitet. Nierenporus zwischen 1. und 2., Genitalöffnung zwischen 2. und 3. Kieme. Oviduct ohne Schleimdrüse (Uterus). Eier mit glatter Schale. Centralnervensystem im Wesentlichen wie bei den lebenden Arten, aber mit zahlreichen Lateropedal-Connectiven, welche in Zahl und Lage den Pedal-Commissuren entsprachen. Aestheten nur mit einer Scheitelkappe, ohne Nebenkappen. Keine Schalenaugen oder sonstigen Sehorgane. — Der Prochiton lebte wahrscheinlich im Seichtwasser der Litoralzone, etwa in 5—20 m Tiefe, also in einer Region, wo die Strömungen und die Wellenbewegung die Ausbildung eines Saugfusses veranlassen konnten. Es ist dasselbe Gebiet, wo noch jetzt die meisten ursprünglichen Formen (Lepidopleuriden und Ischnochitoniden) angetroffen werden.

Die Gliederung der Schale erkläre ich mir so, dass dieselbe entstand zu einer Zeit, wo der Saugfuss nur schwach entwickelt war. Das Thier fiel häufig in Folge der Wasserbewegung und vielleicht auch der eigenen, damals noch lebhaften Locomotion von den Steinen herab und krümmte sich dann jedesmal zusammen, um sich später wieder zu strecken, so dass die hierbei thätigen intersegmentalen Muskelgruppen es nicht zu einer continuirlichen Schalenabsonderung kommen liessen. Da die Chitonen noch jetzt sich einrollen, wenn sie von ihrer Unterlage gelöst werden, so darf man annehmen, dass diese Art der Bewegung bei den Vorfahren die Schalengliederung veranlasste, indem der Kalk nur dort abgeschieden wurde, wo die Mantel- und Rückenmusculatur relativ wenig beim Zusammenbiegen und Ausstrecken in Anspruch genommen wurden. Die Pseudosegmentirung der Chitonen ist mithin eine Folge ihrer Bewegungsweise. Sie entwickelte sich zuerst an den Muskeln und Schalen und griff dann später auf andere Organe (Herz, Dorsal- und Intersegmentalarterien, intersegmentale Borstenbüschel, Seitenbäumchen der Niere, Seitenorgane) in einer oft bei nahen Verwandten sehr wechselnden Weise über.

Die phyletische Entwicklung der Chitonen wird nun durch einen auffallenden Parallelismns aller derjenigen Familien charakterisirt, welche unter ähnlichen Existenzbedingungen leben, d. h. das Gebiet der Gezeitenzone erobert haben. Die Lepidopleuriden betheiligen sich hieran nicht, sie bleiben im Seichtwasser oder wandern gar in umgekehrter Richtung in die Tiefsee. Die Folge ist, dass sie auch in ihrer Organisation abseits von den übrigen

stehen, indem sie einmal eine relativ grosse Zahl primitiver Merkmale bewahrt, andrerseits einige specielle Einrichtungen sich erworben haben (siehe S. 522). Bei den übrigen drei Hauptentwicklungslinien, welche von den 3 Unterfamilien der Ischnochitoniden ausgehen, zeigt sich immer wieder im Wesentlichen dasselbe Bild: eine allmähliche Zunahme der Körpergrösse und Hand in Hand damit eine im Wesentlichen gleiche progressive, bei einzelnen Organen auch regressive Entwicklung. Der Mantel wird breiter, und seine Hartgebilde differenziren sich, indem sich der chitinige Theil auf Kosten des kalkigen entfaltet. Die Schale verbessert ihre Befestigungsmittel, indem sie zuerst glatte Zähne an den Insertionsplatten erhält, dann die Oberfläche derselben schwach furcht und endlich mit kammartigen Falten bedeckt. Die Kiemen dehnen sich mehr und mehr aus, vornehmlich nach vorn, zuweilen auch nach hinten. Der Magen wird grösser und erhält auf der Dorsalseite eine tiefe Rinne, in welche sich die Lebern einlagern. Von diesen wandert die rechte nach vorn und oben und schlägt sich mit einem linksseitigen Lappen auf die Unterseite des Magens über, was eine tiefe Einschnürung desselben zur Folge hat. Die linke Leber dehnt sich nach hinten und unten aus. Der Darm wird länger und complicirter, aber die hierbei neu entstehenden Schleifen lassen sich trotz mancher Besonderheiten doch auf eine Ausgangsform zurückführen. Die Niere wächst nach vorn aus, wobei ihre Länge in Correlation zur Länge der Kiemenreihe steht. Das Herz erhält ein zweites Paar Ostien, in seltnen Fällen noch mehr, hinter dem ersten. Die Arteria visceralis entwickelt sich mehr und mehr aus der bindegewebigen Umhüllung der Radulascheide. Kurz, wir sehen hier ein schönes Beispiel von parallelen orthogenetischen Entwicklungsreihen. Wenngleich die einzelnen Familien ihre Besonderheiten besitzen — sonst würden ihre Glieder sich nicht als Familie zusammenfassen lassen —, so folgen sie doch in der Hauptsache demselben Umbildungsgesetze. Man kann hier von Orthogenesis im Eimer'schen Sinne sprechen, weil die Organe sich im Wesentlichen wie nach einem bestimmten Plane differenziren im Laufe der Stammesgeschichte. Freilich vollzieht sich dieser Process nicht immer bei allen Organen einer Art mit der gleichen Geschwindigkeit. Das eine kann im Vergleich zu den andern vorauseilen, so dass höhere Charaktere bei relativ einfachen Arten auftreten können (z. B. haben *Isch. imitator* und *Trach. cinereus* den 4. Magen- resp. Nierentypus; *Nutt. hyadesi* besitzt trotz doppelten Genitalorgans und fehlender Arterien eine riesige Schleimdrüse am Ovi-

duct und 2 Paar Herzostien) und umgekehrt können hoch stehende Arten einzelne primitive Züge auffallend hartnäckig festhalten (Merobranchie bei *Schizochiton*, *Loboplax*, *Cryptoconchus*, *Amicula*; zahlreiche Lateropedal-Connective bei *Chaet. peruviana*, *Acpl. echinata*). So entstehen Arten mit gemischter Organisationshöhe, die durchaus nicht selten sind.

Fragen wir nun nach den Ursachen dieser parallelen orthogenetischen Transmutation, so würden die Anhänger innerer Bildungstriebe gewiss rasch bei der Hand sein und behaupten, diese gleichsinnige Entwicklung getrennter Familien, die doch nicht unter ganz gleichen äussern Verhältnissen leben, sondern deren Glieder sich über alle Breitengrade der Erde vertheilen, beweise die Existenz einer innern allen Chitonen gemeinsamen Umbildungskraft. Ich kann mich einer solchen Ansicht nicht anschliessen, sondern halte an dem Grundprincip der Naturwissenschaft fest, dass man nicht eher zu der Annahme besonderer vitaler Kräfte schreiten darf, als bis dargethan ist, dass die Erscheinungen durch die bekannten physikalischen und chemischen Factoren nicht erklärt werden können. Ein solcher Nachweis ist aber nicht erbracht. Im Gegentheil kommt man vollständig ohne ein solches mystisches Princip eines innern Bildungstriebes aus. Der phyletische Parallelismus erklärt sich einfach daraus, dass alle Chitonen von den Individuen einer Stammart, dem hypothetischen Prochiton abstammen. Daher haben sie alle eine ähnliche Constitution, und da sie ferner alle mit Ausnahme der Lepidopleuriden den gleichen biologischen Entwicklungsgang im Laufe der Phylogenie durchgemacht haben (resp. jetzt noch durchmachen), indem sie sich langsam das algenreiche Gebiet der Gezeitenzone eroberten, so waren sie im Wesentlichen auch überall denselben äussern Einwirkungen ausgesetzt und mussten auf diese in ähnlicher Weise reagiren. Das allmähliche Ansteigen der Körpergrösse mag theils die Folge günstigerer Ernährung sein, theils auf Selection beruhen, indem immer die grössten Individuen gleichzeitig die stärksten waren und als solche am besten im Stande waren, den Wogenanprall auszuhalten. Für Thiere der Gezeitenzone besteht die Hauptgefahr darin, dass sie durch die Brandung von den nahrungsreichen Klippen und Steinen fortgerissen werden und dann diese nicht wieder zu erreichen vermögen. Daher sehen wir die kleinern Arten und die Jugendstadien der grossen sich mit Vorliebe unter Steinen aufhalten, falls nicht das Gestein selbst so zerklüftet und zerfressen ist, dass sie in Spalten und Ritzen sich vor der Gewalt der Brandung

zu schützen vermögen. Die Selection musste daher alle Anlagen weiterzüchten, welche das Leben in diesem eigenartigen ruhelosen Medium begünstigten: physische Kraft (Körpergrösse), die niedrige Gestalt, den Saugfuss, den Schutz der Kiemen vor Verschmutzung durch die Lateralfalte und durch Schleimkrausen, resp. nach Rückbildung der letztern durch Sinnesorgane (Aestheten, Schalenaugen) zur Prüfung der Wasserqualität und Bewegung, eine innige Verbindung der Schalen mit den Weichtheilen, eine Entwicklung der Hartgebilde entweder nach der Richtung, dass sie eine möglichst glatte Oberfläche darbieten, über welche das Wasser ohne Widerstand hinweggleitet (Schuppenparquet der Gattung *Chiton*, der nackte Mantel vieler Arten durch Rückbildung der Hartgebilde), oder nach der Richtung, dass sie zu Haaren oder haarartigen Gebilden (Stachelbüschel) auswachsen, welche eine Controlle der Wasserbewegung ermöglichen und so reflectorisch die Saugkraft des Fusses auslösen. Von letzterm Gesichtspunkt aus ist es sehr interessant, dass die Aestheten und die Hartgebilde bis zu einem gewissen Grade in Correlation stehen: *Chaetopleura* mit dem Walde von Chitinhaaren hat wenige, *Tonicella* und *Schizochiton* mit dem nackten Mantel sehr viele Aestheten-Nebenkappen; die haarige *Plac. setiger* hat zwar ungefähr ebenso viele Nebenkappen wie die nackte in dem gleichen Gebiet lebende *Ton. fastigiata*, aber viel weniger Scheitelkappen als diese. Die Selection musste also ebenfalls einer gleichsinnigen orthogenetischen Entwicklung innerhalb der verschiedenen Familien Vorschub leisten, da die gleiche Form des Kampfes ums Dasein gleiche Schutzmittel verlangte, ebenso wie sie so vielen Wüstenbewohnern, mögen sie zu den Säugern oder den Vögeln oder den Eidechsen gehören, die gleiche Schutzfarbe verlieh.

Dass thatsächlich der phyletische Parallelismus in der Morphologie der Chitonen grösstentheils auf einem biologischen Parallelismus beruht, geht weiter daraus hervor, dass bei den Cryptoplaciden durch Aenderung der Lebensweise die Differenzirungsrichtung so sehr geändert worden ist, dass ein ganz neuer Habitus resultirte. Und gäbe es parasitische Chitonen, wir würden ohne Zweifel an ihnen dasselbe erleben, wie auch die dem tiefen Wasser angehörigen Gattungen *Placiphorella* und *Placophoropsis* in dem Kopflappen des Mantels, den Cirren und Tentakeln ganz neue Bildungen erlangt haben.

Die Orthogenese der Chitonen ist also keineswegs der Ausdruck einer innern Kraft, die gleichsam unbeirrt durch die Aussenwelt auf

ein ideales Ziel lossteuert, etwa nach Art des Nägeli'schen Vervollkommnungstriebes oder die, wie die Vettern Sarasin die Orthogenese der Landmollusken von Celebes auffassen, der Ausdruck constitutioneller Ursachen ist. Sie ist ausschliesslich das Resultat ähnlicher Existenzverhältnisse, unter denen die verschiedenen Hauptstämme, nachdem sie sich von einer gemeinsamen Wurzel getrennt hatten, lebten. Aehnliche äussere Factoren und eine ähnliche Form des Kampfes ums Dasein haben eine gleichsinnige phyletische Entwicklung der Hauptstämme bewirkt. Ist die Constitution in Folge gemeinsamer Abstammung eine ähnliche, so müssen auch die correlativen Beziehungen der Organe im Wesentlichen dieselben sein. Daher nehmen mit der Körpergrösse bei allen Chitonen auch die Kiemenreihen und die Nieren an Länge zu, der Darm wird länger und bildet neue Schlingen, die Arteria visceralis vervollkommnet sich, das Herz erhält ein weiteres Ostienpaar. Damit bin ich auf Grund des genauen Studiums eines concreten Falles hinsichtlich der Orthogenese zu derselben Auffassung gelangt, wie ich sie früher in meiner Schrift über die „Bedeutung und Tragweite des Darwin'schen Selectionsprincips" (p. 34, 125 ff.) aus allgemeinen Erwägungen vertreten habe: Orthogenesis ist die Folge äusserer Factoren und nicht der Ausdruck eines innern, autogenetischen Bildungstriebes. Hieran wird nichts geändert durch die Thatsache, dass die „Constitution" einer Art von grösster Bedeutung ist für die jeweiligen Wirkungen der Aussenwelt, denn diese Constitution selbst ist nur der Niederschlag aller der Einflüsse, welche die Aussenwelt auf die Vorfahren der betreffenden Species ausübte und welche durch die Vererbung in dieser oder jener Form festgehalten wurden.

In letzter Linie ist nach meiner Auffassung die Evolution der Chitonen zurückzuführen auf den Nahrungstrieb, den Hunger. Dieser zwang die Thiere das Seichtwasser zu verlassen und in das algenreiche Gebiet der Gezeitenzone einzuwandern. Die günstigere Ernährung und die Selection der kräftigsten Thiere veranlassten das allmähliche Ansteigen der Körpergrösse und damit direct oder indirect (durch Correlation) die Umgestaltung der Organe. Den Einfluss der Selection wird Niemand bestreiten, der weiss, wie vorzüglich (siehe oben) eine Käferschnecke für ihr eigenartiges Lebensmilieu, das fast unaufhörlich ruhelose und von Schmutztheilchen erfüllte Wasser der Brandungszone, eingerichtet ist. Ich will gern

zugeben, dass der Reiz der Wellen eine immer festere Verbindung zwischen Mantel und Schale hervorrief, eben so wie die Flugmuskeln die Crista sterni der Vögel vergrösserten, oder dass verstärkter Blutdruck eine neue Communication zwischen Vorkammer und Kammer schaffen konnte. Ich kann mir auch vorstellen, dass ein durch günstige Ernährung gesteigerter Stoffwechsel das Athembedürfniss vermehrt und den Körper veranlasst, einige neue Kiemen zu bilden oder die Niere zu verlängern. Aber ich kann mir nicht denken, dass äussere oder correlative Reize die Aestheten, welche seit ihrem Bestehen dem Lichte ausgesetzt waren, plötzlich veranlassen konnten, sich in ein Schalenauge zu verwandeln und zwar nur gerade auf den Seitenfeldern, während sie auf dem Mittelfelde sich nicht veränderten; oder in der Mantelrinne zum Schutz der Kiemen eine Schleimkrause zu bilden; oder einen einfachen Kalkstachel in eine chitinige Doppelborste zur Controlle der Wasserbewegung zu verwandeln; oder die bis dahin nackte Eischale mit zierlichen Fäden zu bedecken, die in einander haken und so die Eier zur Erleichterung der Befruchtung zusammenhalten und vor zu rascher Zerstreuung bewahren. Für die Entstehung solcher Bildungen haben wir ein richtendes Princip nöthig, das ebenso unerbittlich kleine Vortheile addirt, wie es kleine Nachtheile ausmerzt, nämlich die Selection. Die Stärke der Darwin'schen Anschauungen besteht darin, dass der Lamarckismus anerkannt wird, dass aber dort, wo er versagt, das Princip der Auslese eintritt.

Dieses letztere setzt individuelle Variabilität voraus. Ich habe nun bei meinen Untersuchungen stets auf Abweichungen vom gewöhnlichen Verhalten der Organe geachtet — freilich ohne die modernen Methoden genauer Messungen und graphischer Darstellungen — und bin dabei zu zwei allgemeinen Schlüssen gekommen.

1. Die individuellen Variationen zeigen sich besonders an den äussern Organen, also an der Mantel- und Schalenfärbung, an den Hartgebilden des Mantels nach Länge, Structur, Pigmentirung, an den Schalen nach Sculptur und Zahl der Schlitze, an den Kiemen rücksichtlich ihrer Zahl. Die innern Organe (Magen, Darmwindungen, Niere, Geschlechtsorgan, Herz, Centralnervensystem) sind der Variabilität viel weniger unterworfen. Nun ist ja freilich zuzugeben, dass sich die innern Organe nicht so leicht übersehen lassen und auch bei einer kleinern Zahl von Individuen zur Beobachtung kamen. Der hier festgestellte Gegensatz zwischen innern und äussern Organen mag zum kleinen Theil hierauf beruhen und nur scheinbar sein; immerhin ist derselbe aber so gross, dass

er hierdurch allein nicht hervorgerufen sein kann. Dieser Gegensatz ist thatsächlich vorhanden und auch leicht zu erklären, denn die Factoren der Aussenwelt müssen in erster Linie auf die äussern Organe wirken, und die wechselnden Lebensschicksale eines Individuums müssen daher in erster Linie an diesen zum Ausdruck gelangen. Dass gewisse äussere Organe, nämlich der Fuss und die Mundscheibe, ferner die Zahl der Schalen sehr wenig variabel sind, lässt darauf schliessen, dass diese Organe im Laufe der Stammesgeschichte sehr früh erworben wurden und daher, wie alle alt ererbten Merkmale, mit grosser Zähigkeit festgehalten werden. Die Erfahrungen der Züchter lehren, dass junge Charaktere leichter verloren gehen als alte, und zu den gleichen Resultaten ist Standfuss bei seinen Bastardirungsversuchen gelangt: die phyletisch ältere Eigenschaft hat eine grössere Durchschlagskraft als die jüngere, wobei es dahin gestellt bleiben mag, ob es sich hierbei um dynamische oder um quantitative Unterschiede handelt.

2. Die individuellen Variationen haben zum grossen Theil denselben Charakter wie die phyletischen Veränderungen, also wie die Mutationen. Die Kiemen variiren z. B. in erster Linie hinsichtlich ihrer Zahl (siehe S. 394 ff.) und ihrer Ausdehnung nach vorn, was also damit überein stimmt, dass wir vergleichend anatomisch nachweisen konnten, dass der merobranchiale Typus durch Ausdehnung nach vorn in den holobranchialen übergegangen ist. Die Nieren variiren hauptsächlich in ihrer Ausdehnung nach vorn und in der Einmündungsstelle des Renopericardialganges in den Hauptcanal. Es ist gar nichts Seltenes, dass die Nieren der beiden Körperseiten in dieser Hinsicht differiren. Diese Variabilität entspricht der Thatsache, dass im Laufe der Phylogenie jene beiden Nierencanäle sich nach vorn zu verlängert haben. An den Schalen ist die Zahl der Schlitze häufigen Schwankungen unterworfen und auf beiden Körperseiten zuweilen wechselnd. Der Mantel zeigt häufig die Tendenz, abwechselnd helle und dunkle Querbinden zu bilden, was sehr wahrscheinlich als ein Rückschlag auf eine primitive Färbung zu deuten ist, da manche Arten regelmässig in der Jugend querstreifig, später einfarbig sind. Sehr interessant sind die asymmetrischen Variationen in der Lage der Herzostien, auf die ich S. 481 aufmerksam gemacht habe, denn sie zeigen ebenfalls denselben Charakter wie die progressive phyletische Entwicklung des Herzens: sie treten nur hinter dem vordersten Ostienpaare auf, sind also Anzeichen, dass das Herz im Begriffe ist,

sich von der 1. zur 2. Herzstufe zu entwickeln. Grossen Schwankungen in der Zahl sind die inconstanten Pori unterworfen, welche aus dem Mantel in die Vorkammer führen. Sie sind in der Regel auf den beiden Seiten desselben Herzens in ungleicher Zahl und Grösse vorhanden, was beweist, dass sich neue Verhältnisse hier anbahnen. An den Genitalarterien (siehe S. 485) wurden individuelle Variationen beobachtet, welche mit der phyletischen Entwicklungsrichtung übereinstimmen, indem entweder die höhere und die niedere Differenzirungsstufe sich auf verschiedene Geschlechter, überhaupt verschiedene Individuen vertheilen oder in einer Person derart vereinigt sind, dass an dem Hinterende des Geschlechtsorgans, welches den phyletisch ältesten Theil repräsentirt, sich die höhere Anordnungsstufe der Gefässe, in der vordern Hälfte die niedere fand.

Derartige Beobachtungen gestatten zwei Schlüsse zu ziehen. Erstens die Mutationen gehen aus individuellen Variationen hervor. Wenn eine Art ein neues morphologisches Merkmal erhält, so tritt dieses bei den verschiedenen Individuen zunächst in sehr verschiedenem Grade auf, bei einigen fehlt es ganz, bei andern ist es schwach, bei wieder andern stark entwickelt. Dass ein neuer Charakter überhaupt sich bildet, wird direct oder indirect per correlationem von äussern Reizen abhängen, auf die nun die verschiedenen Individuen verschieden intensiv antworten. Dadurch ist der Selection Gelegenheit zum Eingreifen gegeben, und wer etwas biologisch zu denken vermag, wird leicht verstehen, dass selbst kleine Nuancen hierbei von entscheidender Bedeutung sein können. In dem unaufhörlich wiederkehrenden donnernden Wogenanprall der Brandung hängt Sein oder Nichtsein ab von der physischen Kraft, mit der sich ein Chiton anzusaugen vermag. Diese aber hängt wieder ab von dem harmonischen Zusammenwirken aller Organe. Einige Kiemen mehr gewähren ein kleines Plus an Sauerstoff, eine etwas längere Niere erleichtert die Stickstoffausscheidung um ein Geringes, ein neuer inconstanter Porus am Atrium und eine neue, wenn auch nur einseitige, Atrioventricularöffnung gestatten dem Blute etwas rascher zur Aorta zurückzukehren, und alle diese Kleinigkeiten summiren sich bei den einzelnen Individuen zu einer verschiedenen Höhe von physischer und constitutioneller Kraft. „Life consists only of trifles, but altogether is no trifle.“ Wie es für den Zugvogel auf seinen weiten Wanderungen von Bedeutung ist, ob sein Gewicht um 5 gr erhöht oder vermindert wird, je nachdem ein Knochen mit Mark gefüllt oder pneumatisch ist, und wie die Rad-

rennfahrer mit Vorbedacht ihre Maschinen auf das äusserste Gewichtsminimum herunterbringen, weil bei ihren barbarischen Wettfahrten jedes gr ins Gewicht fällt, so werden auch bei einer Käferschnecke im andauernden Kampfe mit der Brandung kleine Differenzen häufig genug den Ausschlag geben. Nur eine ganz genaue Kenntniss der biologischen Verhältnisse befähigt zu einem Urtheil, ob irgend eine Structur im Kampfe ums Dasein von Bedeutung ist oder nicht. Bei manchen Arten werden z. B. die Augen und Aestheten in erschreckendem Masse von Pilzen zerstört, während andere hiervon verschont bleiben. Der Grund kann wohl nur in einer etwas wechselnden Dicke oder Festigkeit der Schalenoberhaut liegen, also in Verhältnissen, die sich morphologisch vielleicht kaum feststellen lassen. Wer an demselben Felsen nackte, glattschuppige und behaarte Chitonen findet, könnte leicht den voreiligen Schluss ziehen, also kommt es im Kampfe ums Dasein auf die Art der Hartgebilde nicht an. Und doch dürfen wir annehmen, dass dem nicht so ist. Nackte und glattschuppige Mäntel dienen, ebenso wie die niedrige dachförmige Körpergestalt dazu, dem Wasser möglichst wenig Widerstand darzubieten. wobei die Controlle der Wasserbewegung durch zahlreiche Aestheten erfolgt. Bei den behaarten Formen übernehmen die Chitinborsten diese letztere Function, und die Aestheten treten an Zahl oder Differenzirung zurück. Wo endlich, wie bei *Cryptoconchus*, der Mantel nackt wird und die Schalen verkümmern, da erhalten sich wenigstens die segmentalen Borstenbüschel als Tastapparate.

Dasselbe Ziel kann also in der Natur auf die verschiedenste Weise erreicht werden, und ein gewissenhafter Forscher wird sich nur schwer entschliessen, irgend eine Bildung für bedeutungslos zu erklären. — Ich habe diese Bemerkungen hier eingeschaltet, einmal weil es immer noch Zoologen giebt, welche behaupten, die äussern Factoren afficirten alle Individuen einer Art im Wesentlichen gleich, oder die Unterschiede seien jeden Falls so unbedeutend, dass sie der Selection keine Handhabe zu bieten vermöchten, und dann, weil derartige Erörterungen über die Bedeutung des Selectionsprincips Ueberzeugungskraft nur dann erlangen, wenn sie an concreten Fällen durchgeführt werden. Dass ich die Tragweite der Auslese nicht überschätze, davon wird den Leser hoffentlich das 5. Capitel meiner oben erwähnten Schrift überzeugen.

An den hier besprochenen Satz: „die Mutationen gehen aus individuellen Variationen hervor“ möchte ich noch eine kurze Betrachtung anschliessen. Es ist bemerkenswerth, dass sich diese

mutativen individuellen Variationen an den fertig ausgebildeten, ganz oder nahezu geschlechtsreifen (wenn auch noch nicht ausgewachsenen!) Thieren zeigen, jedenfalls also nicht an den Larven. Die Variabilität der fertigen Individuen mag zum grossen Theil darauf beruhen, dass ihre Larven verschiedenen Einflüssen der Aussenwelt ausgesetzt waren, etwa so, wie man zuweilen die Farbe eines Schmetterlings durch Aenderung des Futters der Raupe modificiren kann. Die Variationen an den Larven selbst können aber nicht auf die Nachkommen übergehen, denn die Larven besitzen noch keine Geschlechtszellen. Die häufig geäusserte Ansicht, dass neue Arten dadurch entstehen, dass die Furchung oder die Gestalt der Larven sich etwas verändern, ist also in dieser schroffen Form sicherlich nicht richtig. Nur wenn dadurch die erwachsenen Thiere und deren Sexualorgane beeinflusst werden, können auf diesem Wege Mutationen entstehen.

Der zweite Schluss aus den obigen Beobachtungen lautet: das Studium der Variabilität verwandter Arten ist ein Mittel zur Erkenntniss der gegenwärtigen phyletischen Veränderungen derselben.[1])

Während die vergleichend anatomischen Untersuchungen verschiedener Species günstigen Falls erkennen lassen, welche Umwandlungen die Organe im Laufe der Stammesgeschichte einer Ordnung durchgemacht haben, ergiebt sich aus der Variabilität einer Art, ob sie gegenwärtig im Begriffe steht, dieses oder jenes Organ im Sinne einer Mutation zu verändern resp. kürzlich verändert hat. Die Variabilität in der Zahl der Herzostien bei *Chiton goodalli* ist z. B. ein Zeichen, dass die 3. Herzstufe erst vor Kurzem erworben wurde und daher von der Vererbung noch nicht ausnahmslos beherrscht wird. Eine variable Länge der Kiemen und Nieren oder eine wechselnde Zahl der Schalenschlitze deuten an, dass diese Organe sich momentan im Flusse befinden. Charakteristisch für derartige Variationen, welche den Charakter von Mutationen haben, ist immer, dass sie in ähnlicher Ausbildung bei relativ vielen Individuen vorkommen, also Pluralvariationen sind, während die Singularvariationen keine Bedeutung für die Evolution haben, da sie durch Kreuzung wieder vernichtet werden (siehe darüber in meiner Darwinismusschrift p. 121). Eine scharfe Grenze ist zwischen Singular- und Plural-

[1]) Zu der gleichen Anschauung gelangt auf Grund theoretischer Erörterungen MONTGOMERY (1897).

variationen natürlich nicht vorhanden, denn diese gehen aus jenen hervor, und im concreten Falle kann man im Zweifel sein, ob eine Variation einen mutativen Charakter hat oder nicht. Als ein Beispiel nenne ich die Herzohren, jene kleinen seitlichen Vorsprünge am Aortenstiel (B Taf. 3, 178, *aur*). Sie sind gar nicht selten, treten aber bei keiner Art als constante Bildungen auf. Wir haben daher zur Zeit noch nicht das Recht, sie als eine Mutation, die im Laufe der Phylogenie zu einem bleibenden Merkmale der Art wird, anzuzusehen. Trotzdem ist dies aber wegen des häufigen Auftretens bei den verschiedensten Arten nicht unwahrscheinlich. Aus dem Gesagten folgt, dass die vergleichende Anatomie doch immer wieder die höchste Instanz bei der Beurtheilung phylogenetischer Fragen darstellt. Erst wenn der Umwandlungsprocess sich bei einer oder bei mehreren Arten vollzogen hat, können wir seine ersten Spuren auch bei andern Arten mit einiger Sicherheit erkennen. Ich verspreche mir daher von der modernen Methode der Variationsstatistik aller Organe einer Art, wie sie von Heincke, Duncker u. A. gepflegt wird, sehr wenig allgemeine Resultate, wenn sie nicht Hand in Hand geht mit eingehenden biologischen Untersuchungen. Was nutzt es, an 10000 Heringen den Abänderungsspielraum der Flossenstrahlen oder an mehreren Eichbäumen denjenigen der Blätter festzustellen, wenn ich nicht entweder die biologischen Ursachen aufdecken oder die Thatsachen als Glieder eines grossen phyletischen Umbildungsprocesses einreihen kann! Mit den endlosen Zahlenserien an sich ist doch nichts gewonnen.

Die vorstehenden Erörterungen werden dem Leser gezeigt haben, dass ich beim Studium der Phylogenie der Chitonen vielfach zu Ansichten gekommen bin, welche mit der Eimer'schen Theorie der „Orthogenesis“ (1897) übereinstimmen. Auch ich rede einer Orthogenesis der Chitonen das Wort und verstehe darunter ebenso wie Eimer, dass der Einfluss der Aussenwelt die Mutationen nur nach wenigen Richtungen, nämlich an vier Hauptstämmen, zur Entwicklung brachte, dass eine Mitwirkung innerer „Bildungstriebe“ hierbei nicht nachweisbar ist, dass innerhalb jener vier Hauptstämme die Differenzirung der Organe in sehr ähnlicher Weise erfolgte (Homoeogenesis von Eimer), dass an den Arten vielfach Heterepistase d. h. eine Mischung von primären und secundären Charakteren beobachtet wird, und dass sich endlich einige Beispiele von Halmatogenesis[1]), sprungweiser Entwicklung, anführen lassen.

[1]) Es sei aber ausdrücklich betont, dass derartige Neubildungen natürlich nicht fix und fertig, unvermittelt auftraten, sondern sich allmählich herausbildeten.

indem plötzlich an irgend einer Stelle des Stammbaumes eine ganz neue Eigenschaft (Schalenauge, mediane Fussniere, Seitenorgan, Kiemengeruchsorgan) sich aus einer indifferenten Anlage oder durch Functionswechsel entwickelt.

Ich befinde mich aber in einem schroffen Gegensatze zu Eimer hinsichtlich der Werthschätzung der natürlichen Zuchtwahl. Ich habe oben ausgeführt, dass ein Chiton über eine grosse Zahl von Anpassungen verfügt und dass in drei Hauptstämmen die phyletische Entwicklung das Ziel verfolgt, die Thiere immer geeigneter zu machen für das Leben in der Brandungszone. Die Grundtendenz ist, die Körpergrösse und physische Kraft allmählich zu steigern, die Schalen mehr und mehr an den Weichtheilen zu befestigen, den Druck des Wassers auf ein Minimum zu reduciren, die Apparate zur Empfindung der Wasserbewegung zu verfeinern und eine Verschmutzung der Kiemen zu verhüten. Sämmtliche Differenzirungen stehen also, wenn man von Kleinigkeiten absieht, unter dem Leitstrahle des Utilitätsprincips. Eimer's Satz (p. 16) „die Entwicklungsrichtungen können eben deshalb unmöglich gezüchtet sein, weil sie mit dem Nutzen von vornherein gar nichts zu thun haben" mag für die Orthogenese der Zeichnung der Schmetterlinge mehr oder weniger seine Richtigkeit haben — da ich dieses Gebiet nicht nachuntersucht habe, so erlaube ich mir hierüber kein Urtheil —, für die Evolution der Chitonen ist er absolut falsch. Da die Wirkungen des Klimas und der Ernährung nicht im Stande sein können, rein per se die Organisation andauernd zu verbessern und z. B. systematisch aus dem gewöhnlichen Epithel einen Zapfen, aus diesem ein Aesthet und aus diesem wiederum ein Auge zu machen, und da die im Organismus liegenden Kräfte durch Gebrauch und Uebung hierzu auch nicht befähigt sind, so bleibt kein anderer Ausweg als die Selection. Ihre Wirkungen können wir, wie ich oben gezeigt habe, ruhig anerkennen, ohne uns in Unwahrscheinlichkeiten zu verirren. — Endlich geht Eimer sicherlich darin viel zu weit, dass er die Orthogenesis zu einem allgemeinen Gesetz aller Thiere zu erheben sucht. Bei grossen Thierabtheilungen (Vögel, Säuger) lässt sich die Evolution nur vorstellen unter dem Bilde eines Stammbaums mit zahlreichen Hauptästen, die nach den verschiedensten Richtungen aus einander gehen.

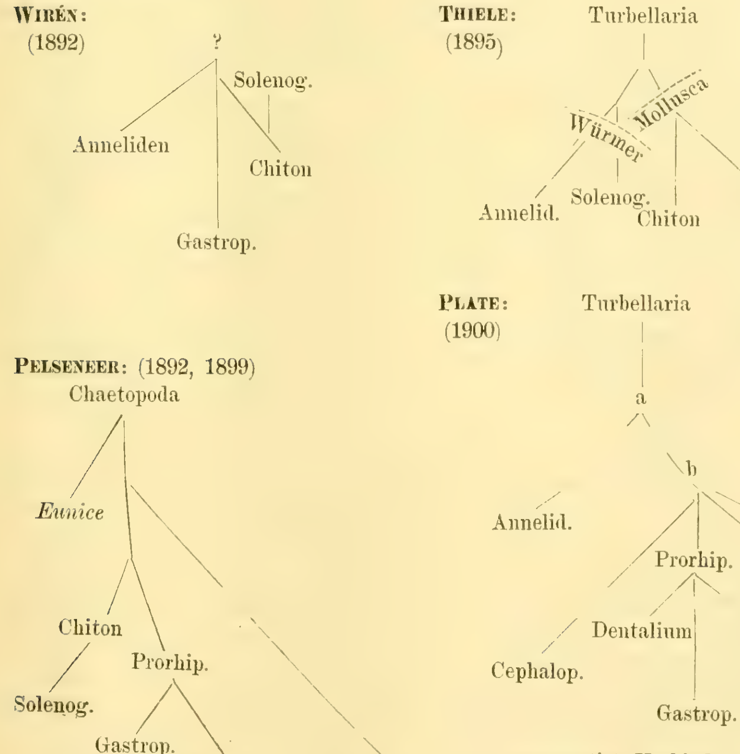
---

in den genannten Fällen aus den Aestheten, aus Seitenästchen des Nierencanals und aus Hautsinneszellen.

S. Die Verwandtschaftsbeziehungen der Chitonen.

I. Die Classe der Amphineura und die Frage der Entstehung der Mollusken.

Ueber die Beziehungen der Polyplacophora zu den Aplacophora gehen die Meinungen der Forscher zur Zeit noch in mancher Hinsicht aus einander, und nur das kann als gesichertes Resultat gelten, dass *Cryptoplax* keine Zwischenform zwischen beiden darstellt, sondern als ein isolirter Seitenzweig des Chitonenstammes anzusehen ist. Die folgenden Stammbäume geben ein Bild von der Divergenz der Auffassungen.



a = unsegmentirt, Verbindung der Niere mit dem Gonocöl, Entstehung des Gonochorismus und Afters.

b = Entstehung der Radula und des Molluskenherzens.

Zur Erläuterung ist Folgendes zu sagen. WIRÉN hat sich meines Wissens nicht darüber geäussert, ob er sich die Mollusken aus Turbellarien oder Anneliden hervorgegangen denkt, daher das ?, sondern nur betont, dass die Solenogastres keine Zwischenformen zwischen Anneliden und Mollusken sein können und dass ferner sie durch Degeneration sich von chitonartigen Vorfahren ableiten. THIELE hält die Classe der Amphineura nicht für natürlich. Die Solenogastres sind ein Seitenzweig der Annelidenwurzel und von den Mollusken zu trennen und dafür den Würmern zuzurechnen. Die gemeinsame Quelle aller dieser Formen sieht er in den Turbellarien. PELSENEER führt alle Mollusken auf Euniciden-ähnliche Chaetopoden, nicht auf Strudelwürmer zurück und schliesst sich der WIRÉN'schen Anschauung an, dass die Solenogastres specialisirte und in den meisten Organen degenerirte Chitonen sind. Ich selbst halte an der alten Ansicht fest, dass die Mollusken als unsegmentirte Formen nur von Turbellarien abstammen können, nicht von Anneliden oder deren nächsten schon gegliederten Vorfahren. Da sie mit den Ringelwürmern aber darin übereinstimmen, dass die Nieren mit dem Pericard, einem Theil des ursprünglich einheitlichen Gonocöls (der secundären Leibeshöhle) communiciren, so nehme ich im Sinne von ED. MEYER (1890) an, dass die Anneliden ebenfalls von Turbellarien sich ableiten. Auf einer gewissen Stufe (Punkt a des Stammbaumes), die noch nicht segmentirt war, verband sich die Niere jeder Seite mit ihrem Gonocöl und wurde dadurch gleichzeitig zum Ausleiter der Geschlechtsproducte. [1]) Da die Wimperzellen ja nicht selten in das Innere von Organen eindringen, z. B. bei *Gunda segmentata* nach LANG (1882 p. 207) in grosser Zahl bis in das Darmepithel, bei andern Arten bis in die Pharynxmusculatur, so können sie auch in die Wand der Gonade eingewachsen sein und schliesslich sich in das Lumen des Gonocöls geöffnet haben, um so mehr als es Rotatorien giebt (Asplanchnen), deren Wimperzellen nicht blind geschlossen sind. Das Stadium a denke ich mir ferner als mit einem After versehen und als nicht hermaphroditisch, da sowohl die Anneliden wie die Mollusken ursprünglich getrennt geschlechtlich sind. Ich lasse es hierbei offen, ob a schon von gonochoristischen Turbellarien, die ja freilich zur Zeit nicht existiren, abstammt oder selbst die Trennung der Geschlechter erworben hat, wie dies wiederholt bei Trematoden (z. B. bei *Gynaecophorus haematobius*) eingetreten ist. Von a aus ent-

[1]) Näheres über diese Auffassung siehe bei LANG, Vergl. Anatomie, p. 245.

wickelte sich nach der einen Seite durch Uebergang zur freischwimmenden Lebensweise der Stamm der Chaetopoda, deren Segmentirung ich mit Meyer und Korschelt-Heider auf die schlängelnden Schwimmbewegungen zurückführe. Die Metamerie fand naturgemäss zuerst ihren Ausdruck in der Musculatur, denn von dieser wurde sie hervorgerufen. Später wurden auch die übrigen innern Organe und die äussere Haut von ihr mehr oder weniger ergriffen.

Hatschek (Lehrbuch der Zoologie p. 408) versucht im Anschluss an Haeckel und andere Forscher die Metamerie der Anneliden aus Fortpflanzungserscheinungen zu erklären, indem er annimmt, dass der Trochophora-ähnliche Organismus an seinem Hinterende eine Knospe nach der andern bildete, welche zuerst sich abschnürten und als selbständige Individuen weiter lebten. Später unterblieben die Abschnürungen, und so resultirte ein Cormus, eine Kette von Individuen, deren jüngstes am Hinterende sass. Indem die terminalen resp. die mittlern Stücke sich besonders differenzirten, entstand ein einheitliches metameres Thier. Diese Theorie steht mit der Ontogenie bis zu einem gewissen Grade in Einklang, trotzdem halte ich sie aus folgenden Gründen nicht für richtig. Erstens sehen wir in allen den Fällen, in denen sich die Entstehung der Metamerie vergleichend anatomisch feststellen lässt (Rotatorien, *Gunda segmentata*, Cestoden [1]), Nemertinen, Solenogastres, Chitonen, gegliederte Fühler und Extremitäten), dass dieselbe allmählich aus ursprünglich dysmetamerer Anordnung hervorgegangen ist. Die Metamerie der Musculatur wirkt eben verschieden rasch auf die übrigen Organe ein, namentlich auf grosse eher als auf kleine und auf benachbarte leichter als auf fern liegende. Nie aber sehen wir die Segmentirung fix und fertig auftreten, wie es nach der Hatschek'schen Auffassung erwartet werden müsste, der zu Folge es vorkommen sollte, dass unter nahen Verwandten die eine Art unsegmentirt ist, die andere aus 2 oder 3 vollständigen Segmenten sich zusammensetzt. Zweitens kann ein solcher Vorgang, wie ihn Hatschek annimmt, meines Erachtens in der Natur nicht vorkommen, weil er für die betreffenden Organismen eine wesentliche Verschlechterung ihrer Stellung im Kampfe ums Dasein bedeuten würde. Wenn die einzelnen Individuen sich nicht von einander trennen und sich also nicht räumlich vertheilen, so unterliegen sie häufig genug derselben Gefahr, sei es dass sie ge-

---

[1]) Siehe C. Claus, Zur morphologischen und phylogenetischen Beurtheilung des Bandwurmkörpers, in: Arb. zool. Inst. Wien. V. 8. 1889. p. 313.

fressen oder irgendwie katastrophal vernichtet werden. Für die Zahl der erzeugten Eier ist es gleichgültig, ob die Gonaden eines Mutterthiers an einer Kette sitzen oder sich auf verschiedene Individuen vertheilen. Die Zahl der Nachkommen wird aber wesentlich dadurch erhöht, dass die Kette in viele selbständig umherschwimmende Individuen zerfällt, die sich auf ein grösseres Areal ausbreiten, denn es werden dann weniger Thiere durch den Kampf ums Dasein eliminirt. Deshalb zerfällt eine *Microstomum*-, eine *Myrianida*- oder eine *Nais*-Kette sehr bald nach ihrer Entstehung, und nur bei den Bandwürmern bilden sich häufig enorm lange Ketten, weil hier auf dem engen Raume des Darmcanals ein und desselben Wirthes ein Zerfall keine Vortheile involviren würde, zumal die Proglottiden sich hier nur bis zur Reife aufhalten. Die Segmentirung der Anneliden kann daher nicht durch Rückbildung der ungeschlechtlichen Theilung entstanden sein, denn diese ist eine Anpassung zur Erhöhung der Zahl der Nachkommen: durch Aufhebung der Trennung der Tochterthiere würde aber jener Vortheil wieder mehr oder weniger aufgehoben werden. Man könnte einwenden, dass hierdurch eine im Kampf ums Dasein nützliche Verlängerung des Körpers bewirkt wird. Wir sahen bei den Chitonen, dass eine Zunahme der Körpergrösse von besonderem Vortheil für ein Thier sein kann. Aber dieser wird doch immer nur auf dem directen Wege, durch einfaches Auswachsen erreicht werden, nicht auf dem Umwege der ungeschlechtlichen Fortpflanzung. Ist aber ein ungegliederter Wurm zu einer bestimmten Länge angewachsen, so muss er in Segmente zerfallen, falls die Beweglichkeit nicht zurückgehen soll.

Kehren wir zu unserm Stammbaum zurück, so habe ich mit b den Punkt der Entstehung der Radula und des Molluskenherzens angedeutet, dieser für die Weichthiere so ausserordentlich charakteristischen Organe. Ein ausgesprochener Molluskenfuss war jedoch, wie ich glaube, noch nicht vorhanden, höchstens dass sich die Musculatur über dem Flimmerepithel der Bauchseite etwas verstärkt hatte.

Bezüglich des **Verhältnisses der Aplacophoren zu den Placophoren** sind 2 Hauptfragen zu discutiren:

1. Ist die Differenz zwischen Solenogastres und Chitonen so gross, dass man mit Thiele die Classe der Amphineura aufzulösen und jene zu den Würmern, diese zu den Mollusken zu stellen hat?

2. Lassen sich die Solenogastres auf Chiton-ähnliche Verfahren zurückführen, sei es dass man sie als degenerirte (Wirén), sei es

dass man sie — was ungefähr auf dasselbe hinausläuft — als specialisirtere Formen (Pelseneer) ansieht?

I. Wie Wirén, Pelseneer und andere Forscher ausgeführt haben, besteht eine grosse unverkennbare Uebereinstimmung zwischen Solenogastres und Chitonen in den folgenden Organen:

dem Nervensystem mit seinen 4 Längsstämmen, den zahlreichen Querverbindungen, der suprarectalen Commissur;

in dem Pericard mit dem Herzen und mit seiner Lage unmittelbar hinter den Gonaden;

in der Niere als eines Ganges, der mit dem Herzbeutel communicirt (da nach Wirén dieser Canal bei *Chaetoderma* noch als Excretionsorgan dient, so kann man annehmen, dass bei den Neomenien die secretorische Function erst secundär verloren gegangen ist);

in der derben Cuticula der Haut, welche von Kalkstacheln und sehr häufig von Epidermispapillen durchsetzt wird;

in der Lage der Aorta — mag sie ein Spaltraum oder ein echtes Gefäss sein — zwischen Rücken und Gonaden;

in den Anfangs von einer Follikelmembran umhüllten Eiern.

Diesen Uebereinstimmungen stehen allerdings recht erhebliche Differenzen gegenüber, auf die hingewiesen zu haben ich Thiele als ein Verdienst anrechne. Gäbe es irgend eine Thiergruppe, welche eine noch grössere Aehnlichkeit im Bau mit den Solenogastres hätte als die Polyplacophoren, so würde ich leichten Herzens auf die „Amphineura“ verzichten. Eine solche existirt jedoch nicht. Thiele selbst schreibt: „selbstverständlich sind die Chitoniden ihre nächsten Verwandten“. Dann aber ist es ebenso selbstverständlich, dass man sie mit diesen ihren nächsten Verwandten zu einer Classe vereinigen darf. Thiele begeht den Fehler, dass er die Solenogastres mit einem typischen Mollusk vergleicht und nun auf Grund der sich hierbei ergebenden Differenzen den Schluss zieht: folglich gehören sie nicht zu den Mollusken. Nach diesem Verfahren dürften die Lernaeen und Sacculinen nicht mehr zu den Crustaceen und ein *Gastropteron* oder eine *Phyllirhoe* wahrscheinlich auch nicht zu den Mollusken gerechnet werden. Thiele vergisst, dass das natürliche System überhaupt keine scharfen Definitionen kennt, denn es ist unmöglich, alle Mollusken oder alle Crustaceen mit einer einzigen Beschreibung zu umfassen. Ich halte also mit Pelseneer den Versuch Thiele's, die Amphineura aufzulösen, für verfehlt. Man wird nicht umhin können, jene beiden Ordnungen in die nächste Nähe zu stellen trotz aller

Verschiedenheiten, und dann ist man natürlich Angesichts der bestehenden Uebereinstimmungen auch berechtigt, sie zu einer Classe zusammenzufassen.

THIELE ist aber noch einen Schritt weiter gegangen und hat die Solenogastres zu den „Würmern" versetzt, weil sie „Beziehungen" haben „hauptsächlich zu den Gruppen der Turbellarien und Nemertinen, Nematoden und Anneliden". Hiermit stimme ich noch weniger überein. Wenn gleichzeitig Beziehungen zu den verschiedensten Wurmclassen, segmentirten und unsegmentirten, bestehen, so lässt sich dies doch nur so verstehen, dass sie alle von der turbellarienähnlichen Stammform gewisse Charaktere übernommen haben, z. B. Flimmerung auf der Bauchseite oder einen Hautmuskelschlauch oder 2 ventrale Nervenstämme; eine gleichzeitige directe Verwandtschaft zu allen jenen Classen ist unmöglich. Die Solenogastres werden also in die Nähe der gemeinschaftlichen Wurzel des Stammbaums der Würmer und Mollusken zu stellen sein. Verweist man sie nun mit THIELE zu den Würmern, so heisst das mit andern Worten, dass die grossen Uebereinstimmungen zwischen ihnen und den Chitonen zum grossen Theil auf Convergenz beruhen, denn diese Uebereinstimmungen gehen weit über die Charaktere hinaus, welche man einer solchen gemeinschaftlichen Wurzel zuschreiben kann; eine solche Annahme aber muss als höchst unwahrscheinlich bezeichnet werden. Wo man in jenem Stammbaum die Grenzlinie zwischen Würmern und Mollusken ziehen will, ob z. B. in dem von mir aufgestellten zwischen a und b oder in a, ist natürlich an sich höchst gleichgültig. Der Typus der Würmer, den man nicht mit Unrecht die grosse „Rumpelkammer" der Zoologie genannt hat, enthält schon so viel heterogene Elemente, dass er getrost noch eine Gruppe mehr aufnehmen kann. In dieser Hinsicht ist also die Frage, ob die Solenogastres Würmer sind oder Mollusken, überhaupt nicht als ein wissenschaftliches Problem zu bezeichnen. Wohl aber lässt sich darüber discutiren, ob jene Uebereinstimmungen beider Ordnungen unabhängig von einander sich bilden konnten. Da wir bei den Würmern nie etwas dem Molluskenherzen Entsprechendes antreffen, so genügt nach meiner Meinung schon dieses eine Organ, um die Unwahrscheinlichkeit der THIELE'schen Annahme darzuthun. Dazu kommt die Aehnlichkeit im Centralnervensystem, in der Epidermis, in den Stacheln, in der Radula.

II. In der 2. Frage, ob die Solenogastres auf Chiton-ähnliche Verfahren zurückgeführt werden können, muss ich mich gegen

Wirén und Pelseneer auf die Seite von Thiele stellen und diese Frage verneinen. Da die Solenogastres in so manchen Verhältnissen (gerader Darm ohne Leber, Radula, Communication zwischen Gonaden und Pericard, Fehlen echter Gefässe, Hautmuskelschlauch, Mangel echter Ctenidien, Mantelfalten und einer Schale) sehr viel einfacher gebaut sind als die Chitonen und zwar gerade in solcher Weise einfacher, wie man es von einer der Wurzel des Stammbaums näher stehenden Form erwarten muss, so liegt absolut kein Grund vor, die ventrale Flimmerrinne als einen degenerirten Saugfuss anzusehen. Es liegt viel näher, sie als einen Rest der Flimmersohle der Turbellarien zu deuten. Da viele Solenogastres im Schlamm bohren, so konnte diese Lebensweise an sich zu keiner Rückbildung des Fusses führen, denn schlammbewohnende Mollusken (Muscheln, Dentalien) pflegen einen gut ausgebildeten Fuss zu haben. Ausserdem hätte Hand in Hand mit der Verkümmerung des Fusses eine solche der ventralen Nervenstränge eintreten müssen, was nicht der Fall ist. Die Rückenplatten der *Dondersia*larve sind von Pruvot (1890) so ausserordentlich kurz beschrieben, dass nicht zu ersehen ist, ob sie Kalkschalen nach Art der Chitonen oder einfache Schuppen sind, wie sie zahlreich auf der Larve vorkommen. Pruvot zeichnet sie so schmal, als ob sie von den Schuppen an Breite übertroffen würden. Dann können sie jeden Falls nichts mit den Schalen der Chitonen zu thun haben, die in der frühesten Jugend viel breiter als in späterm Alter sind und fast den ganzen Rücken bedecken. Ich kann Pelseneer's Ansicht, dass die Solenogastres mehr „specialisirt" sind als die Chitonen, nur in dem einen Punkte acceptiren, dass das Centralnervensystem durch die concentrirten Gehirnknoten und die mehr oder weniger entwickelten Lateral- und Ventralganglien, ferner durch die zuweilen auftretende partielle Verschmelzung der Seiten- und Bauchstränge einen höhern Zustand als bei den Chitonen documentirt. Aber auch dies spricht nicht für eine Degeneration, sondern nur für eine selbständige Fortbildung desselben Grundplanes. Die radialen Kloakenfalten der Neomenien haben sicherlich mit echten Ctenidien nichts zu thun, und da Thiele, wie mir scheint mit Recht, annimmt, dass die Kiemen von *Chaetoderma* sich aus jenen Falten der Neomenien entwickelt haben, so würden sie demnach, ebenso wie die Kiemen der Chitonen, den Kiemen der Gastropoden nur homoiolog sein. Diese Frage muss übrigens zur Zeit noch als unentschieden gelten, denn wenngleich *Chaetoderma* durch manche Eigenschaften (Fehlen der Bauchrinne; vier starke Längsbündel im Hautmuskel-

schlauch; Mundschild; einzähnige Radula; Mitteldarm mit ventralem Leberschlauch; Verschmelzung der Keimdrüsen; partielle Vereinigung der Seiten- und Bauchstränge; geringe Zahl der Quercommissuren und -connective) eine höhere Differenzirungsstufe darstellt als die Neomenien, so zeigt es dafür in andern Organen einen primitivern Anstrich (getrennte Mündung der Kloakengänge; das einkammerige, oben offene Herz; keine Pseudometamerie des Darms, der Gonade, der Musculatur und eine sehr undeutliche im Nervensystem; Lateral- und Pedalstrang münden getrennt in das Gehirn). Vielleicht besass also die Form b schon zwei Ctenidien und zwei Osphradien, welche später im Seitenzweige der Amphineuren mehr oder weniger verloren gingen; diese erhielten sich nur bei den Chitonen, jene nur bei *Chaetoderma*. Aus dem Gesagten geht hervor, dass auch die Respirationsorgane der Solenogastres in keiner Weise für eine Ableitung von chitonartigen Vorfahren sprechen. Dieser Irrthum PELSENEER's stammt aus jener Zeit, wo er noch glaubte, *Chitonellus* als eine Uebergangsform von Chitonen zu Aplacophoren ansehen zu dürfen.

Meines Erachtens zeigt nur ein Organ der Solenogastres unverkennbare Anzeichen von „Degeneration". Dies ist die Radula, welche bei *Proneomenia thulensis* THIELE 40 Zähne in jeder Querreihe aufweist und von dieser höchsten Stufe durch alle Uebergänge bis zu vollständigem Schwunde (*Neomenia grandis*, *Strophomenia lacazei* und andere Species) herabsinkt. Hand in Hand hiermit vollzieht sich eine Rückbildung der Radulascheide. Aber auch in diesem Falle kann man die Radula der Solenogastres nicht durch Rückbildung von einer chitonähnlichen Radula ableiten, denn jene weist in der gar nicht vorhandenen oder nur unvollkommen entwickelten Basalmembran ein sehr ursprüngliches Moment auf.

Wir können das Ergebniss unserer Untersuchung in die Worte zusammenfassen: Die Polyplacophora und die Aplacophora lassen sich trotz grosser Differenzen im Bau zu der Classe der Amphineura vereinigen. Die Solenogastres sind als ein Seitenzweig der Wurzel des Chitonidenstammes anzusehen, da sie fast in jeder Hinsicht auf einer niedrigern Stufe stehen geblieben sind.

Als weitere Consequenzen dieser Auffassung ergiebt sich Folgendes. Der Fuss der Chitonen ist dem der Mollusken nicht homolog, denn die Stammform b besass einen solchen noch nicht, sondern nur homoiolog. Der Mangel der Kopffühler, Kopfaugen und Otocysten erklärt sich ebenso daraus, dass diese Organe bei b noch nicht vor-

handen waren, sie sind aber nicht secundär rückgebildet. Auf die Lebensweise allein würde dieses auffallende Fehlen der typischen Sinnesorgane der Mollusken nur schwer sich zurückführen lassen, denn andere Bewohner der Gezeitenzone (Patellen, Fissurellen) besitzen sie noch.

Zum Schlusse dieses Abschnittes gehe ich noch einmal auf die **Beziehungen der Chitonen und der archaistischen Mollusken überhaupt zu den Anneliden** ein, da ich davor warnen möchte, diese Beziehungen zu überschätzen, wie es nach meiner Meinung PELSENEER (1892 p. 368; 1899 p. 84) thut, wenn er die Hypothese der Abstammung der Mollusken von den Turbellarien bekämpft und die Ansicht vertritt, „que les Mollusques et les Annélides sont des groupes voisins, et que parmi ces derniers, les formes les moins éloignées des Mollusques sont les Polychètes errants“ und zwar speciell die Euniciden. Niemand wird bestreiten, dass gewisse Aehnlichkeiten in der Entwicklung und im Bau zwischen Ringelwürmern und Weichthieren vorhanden sind; ich behaupte aber, dass man aus ihnen nur auf eine gemeinsame Stammform beider schliessen kann, die man sich als ein tubellarienähnliches Thier oder, anders ausgedrückt, als eine zur kriechenden Lebensweise übergegangene noch unsegmentirte Trochophora wird vorstellen müssen. Jene Aehnlichkeiten bestehen in folgenden Verhältnissen.

1. Aehnliche Larven und eine manchmal recht weitgehende Uebereinstimmung in der Furchung. Ueber die letztere haben die schönen Untersuchungen der Amerikaner WILSON, LILLIE, CONKLIN (siehe darüber CONKLIN 1897 p. 192 ff.) werthvolle Aufschlüsse gegeben, und HEATH (1899) hat hierzu weitere Beiträge geliefert durch das Studium der Ontogenie von *Ischnochiton*. Aber alle diese Forscher gehen nicht weiter in ihren Folgerungen als ich auch und hüten sich wohl, die Mollusken von echten Anneliden abzuleiten. CONKLIN spricht sich sogar nicht näher über das Verhältniss beider Abtheilungen aus, sondern sagt nur ganz allgemein, dass seine Beobachtungen gestatteten „to bring annelids and mollusks more closely together than has heretofore been done“. Der Nachsatz bezieht sich darauf, dass frühere Beobachter jede Aehnlichkeit in dem Furchungsverlauf beider Gruppen bestritten hatten. HEATH (p. 71) hält es für „reasonable to suppose that Polyclads, Annelids and Mollusks derived from the ancestral trochophore after it had become bilateral“, und nachdem er die Trochophora der Anneliden und Chitonen verglichen hat, fährt er fort (p. 79): „Indeed in the face of the long continued

resemblances which have been shown to exist between the embryos of the Chiton and Annelid it is impossible not to believe that they are descendants of a common ancestor. And it appears very probable that the relationship does not stop here but extends to the Gastropods and Lamellibranchs and probably includes the flatworms."

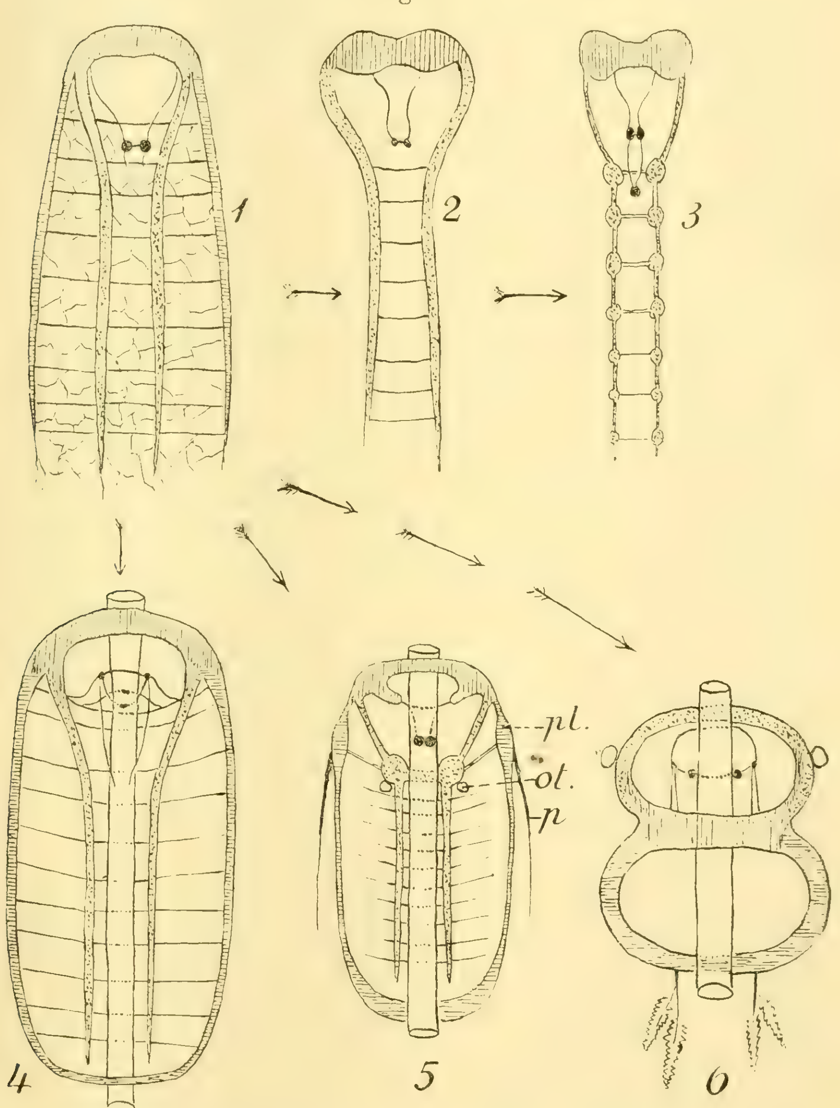
2. Bei den Anneliden und Mollusken verbindet sich die Niere mit den Gonocöl, der Darm mündet durch einen After aus; und die Geschlechter sind ursprünglich getrennt.

Diese drei Eigenschaften habe ich deshalb in dem obigen Stammbaum auch der Stammform a, von der aus nach der einen Seite die Anneliden, nach der andern die Mollusken sich entwickelt haben, zugeschrieben. Diese Form aber war unsegmentirt, besass eine Flimmersohle und keine Borsten, kann also unmöglich schon als Annelid bezeichnet werden. Ich denke mir dieselbe nicht zusammengesetzt aus den Individuen von nur einer Art, sondern eher als eine kleine Familie mit verschiedenen ähnlichen Gattungen und Species; einige mögen davon noch hermaphroditisch gewesen sein und sich später zu den zwittrigen Neomenien entwickelt haben. Das Nervensystem von a stelle ich mir turbellarienartig vor, jedoch mit keiner scharfen Sonderung in Ganglien und Connective (Textfigur T, 1); das Gehirn setzte sich in 2 ventrale Markstränge und wahrscheinlich auch noch in 2 laterale Markstränge fort, die alle vier durch plexusartige Querconnective verbunden waren. Wie ich am Anfange von Cap. M (p. 490) aus einander gesetzt habe, entstand das Gehirn dieser Form vermutlich durch Verschmelzung zweier vorderer Bogen, wie dies in der Textfigur A p. 160 angedeutet worden ist. Die Gehirnganglien der recenten Turbellarien fasse ich daher als eine jüngere Differenzirung auf. Von jener Form des Nervensystems (Textfigur T, 1) lässt sich ebenso leicht das der Anneliden (Textfigur T, 2, 3) wie dasjenige der Mollusken ableiten, indem bei jenen die Seitenstränge verloren gingen oder bei der Concentration der ursprünglich flachen Körpergestalt zur cylindrischen Wurmform in die Bauchstränge eingezogen wurden, während sie sich bei diesen in der Form der Lateralstränge der Amphineuren oder als Pleuralganglien plus Visceralcommissur bei den Gastropoden erhielten. Thatsächlich versorgt das Bauchmark der Anneliden ja auch die Körperseiten, also diejenigen Regionen, welche bei den Mollusken von den Lateral- plus Pedalsträngen innervirt werden. Ein vom Gehirn ausgehendes Buccalnervensystem (stomatogastrische Nerven) darf man vielleicht auch

schon für die Stammform a annehmen, da es allen Anneliden und Mollusken in dieser oder jener Form zukommt.

Ich wende mich nun zu denjenigen Punkten, welche PELSENEER nach meiner Ansicht mit Unrecht heranzieht, um durch sie eine

Fig. T.



1. Turbellarienähnliche Stammform. 2. Archiannelid. 3. Annelid. 4. Chiton. 5. Prorhipidoglossum. 6. *Nautilus*.

nähere Verwandtschaft der Mollusken mit Anneliden, speciell mit Euniciden-ähnlichen Vorfahren zu begründen.

1. Das labiostomatogastrische Nervensystem soll erkennen lassen eine „identité presque parfaite dans les Amphineures Polyplacophores et les Polychètes Euniciens" (1899 p. 86). Zum Beweise giebt er von einer *Lysidice* eine höchst schematische Abbildung (fig. 207), auf der man einen Nerven vom Gehirn zum Oesophagus ziehen sieht. Er giebt ab zuerst einen Nerven zur Unterlippe, dann eine Quercommissur zu seinem Partner auf der andern Seite und endet in einem Ganglion, welches in dem Winkel zwischen Oesophagus und Kiefersack liegt. Der Schlund wird also dort, wo er nach unten mit dem Kiefersack zusammenhängt, von einem Nervenring umgeben, der in der That eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Buccalring der Chitonen besitzt, obgleich im Einzelnen manche kleine Verschiedenheiten erwähnt werden könnten. Ehe man aber dieses Buccalnervensystem der *Lysidice* dem der Amphineuren homolog setzt, wird man doch gut thun, die übrigen Euniciden zum Vergleich heranzuziehen, und da zeigt sich nun eine ausserordentliche Verschiedenheit bei den verschiedenen Gattungen. Ein Blick auf die schöne Abbildung von Quatrefages im Règne Animal (V. 19 tab. 1*d*) zeigt, wie ausserordentlich complicirt dasselbe bei *Eunice sanguinea* ist, bei der der Unterlippennerv in weiter Entfernung von den Buccalsträngen vom Gehirn entspringt und einen geschlossenen Ring mit grossem Labialganglion bildet, dessen Ausläufer in complicirter Weise sich mit den dorsalen Buccalnerven verbinden. Diese letztern weisen ein erstes Ganglienpaar in dem Buccalring auf der vordern dorsalen Seite des Schlundes auf, dann bilden sie ein Doppelganglienpaar in dem Winkel zwischen Schlund und Kiefersack und hinter diesem einen Nervenring, der mit einem vierten Ganglienpaar abschliesst. Im Ganzen bilden die Buccalnerven bei dieser Art vier hinter einander von vorn nach hinten folgende Ringe, von denen der erste über, die drei andern unter dem Schlunde liegen. Pruvot (1885) findet an den von ihm untersuchten Euniciden (*Hyalinoecia tubicola*, *Eunice torquata*, *Staurocephalus rubrovittatus*, *Lumbriconereis impatiens*) ebenfalls manche Differenzen. Am einfachsten verhält sich das Buccalnervensystem von *Staurocephalus*. Hier fehlen die Unterlippennerven und alle Ganglien. Dagegen geben die Buccalstränge etwas vor der Stelle, wo man das erste Ganglienpaar erwarten sollte und wo auch eine Vereinigung („Chiasma") der Stränge stattfindet, jederseits einen Nerven zur Oberlippe ab, welcher bei den andern Arten meist ganz

an der Wurzel oder vom Gehirn selbst entspringt. Eine Vereinigung unter dem Oesophagus fehlt. PRUVOT hat bei keiner Art eine Verschmelzung der Unterlippennerven constatirt, ebenso wenig PELSENEER, Letzterer hat also kein Recht diese Nerven mit dem Subcerebralstrang der Chitonen zu homologisiren, zumal bei *Eunice sanguinea* sich die Unterlippennerven wieder ganz anders verhalten und in weiter Entfernung von den Buccalsträngen aus dem Gehirn entspringen. Bei den Euniciden bestätigt sich der Satz, den QUATREFAGES (1850 p. 387) ganz allgemein für das stomatogastrische System der Anneliden aufstellte, nämlich dass es von einer „ausserordentlichen Variabilität" sei, wie sie in diesem Grade für andere Thiergruppen nicht bekannt sei.[1]) Wahrscheinlich hat QUATREFAGES auch darin Recht, dass die weitgehenden Differenzen ihren Grund in der verschiedenen Ausbildung des Rüssels haben, denn „ce système est essentiellement proboscidien". Da zur Zeit nichts darüber bekannt ist, welche Form der Buccalstränge die ursprüngliche ist, weder für die Anneliden im Allgemeinen, noch für die Euniceen im Besondern, so lassen sich auch keine Schlüsse über eventuelle Homologien ziehen. Warum können nicht Anneliden und Mollusken unabhängig von einander ein Buccalnervensystem ausgebildet haben, zumal dieses bei jenen direct vom Gehirn, bei diesen in den ursprünglichen Formen von den Lippennerven abgeht? Soviel ist aber jedenfalls sicher, eine „identité presque parfaite" existirt nicht zwischen Mollusken und Euniceen hinsichtlich des Buccalnervensystems.

2. Auf ebenso schwachen Füssen steht eine zweite Behauptung von PELSENEER (p. 85), dass der Kiefersack der Euniciden „rappelle très exactement par sa situation, ses rapports réciproques et sa structure, le bulbe buccal, le caecum radulaire et les dents de la radule des Mollusques; chez *Staurocephalus*, la ressemblance des pièces chitineuses avec les dents radulaires et particulièrement suggestive." Der Kiefersack der Euniciden ist eine ganz specielle Bildung, welche sonst in der ganzen Ordnung der Nereiden nicht vorkommt. EHLERS (Borstenwürmer, p. 275) meint, er repräsentire den an das Vorderende der Rüsselröhre gerückten Magen der übrigen Nereiden. Diese Bildung ist ohne Zweifel dadurch entstanden, dass der dickwandige musculöse Abschnitt des Vorderdarms sich von dem

[1]) PELSENEER (p. 86) citirt diesen Satz, trotzdem er ihn in „—" setzt, ganz incorrect und greift auch QUATREFAGES mit Unrecht an, denn dieser behauptet, ebenso wie PELSENEER, dass das viscerale Nervensystem der Anneliden sein „anatomisches Analogon" bei andern Thiergruppen habe.

dünnwandigen, in dessen Axe er ursprünglich lag, abgeschnürt hat und so zu einem ventralen Anhang geworden ist. Hierin spricht sich jedoch ein höherer Zustand aus, der offenbar in causaler Beziehung zur räuberischen Lebensweise steht, und der Kiefersack der Euniciden kann daher als eine nur bei dieser einen Familie auftretende specialisirte Bildung nicht bei den Stammformen der Anneliden vorhanden gewesen sein. Also beruht seine Aehnlichkeit mit dem Radulasack der Mollusken nur auf Convergenz. So erklärt es sich auch, dass diese Aehnlichkeit eine sehr oberflächliche ist. Die Euniciden tragen auf dem Boden des Kiefersackes 2 grosse ungegliederte längliche Chitinplatten, die „Unterkiefer". Diese entsprechen nach ihrer Lage im Kiefersacke der Radula der Mollusken, denn diese liegt ja auch dem Boden des Pharynx resp. der Zungenscheide auf, und zwischen beiden Bildungen besteht absolut keine Aehnlichkeit, es sei denn, dass beide Differenzirungen der Cuticula sind. Die Seitenwände des Kiefersackes der Euniciden tragen die „Oberkiefer" und zwar in ziemlichem Abstande von den Unterkiefern. Diese Oberkiefer erinnern durch zahlreiche in Reihen angeordnete Zähnchen etwas an die Radula. Aber sie weichen von dieser doch sehr erheblich durch ihre Lage und dadurch ab, dass zwischen dem linken und dem rechten Oberkiefer das Lumen des Kiefersackes sich ausdehnt. Es sind also paarige Organe, während die Zunge der Mollusken trotz des Zerfalls in Zahnreihen eine einheitliche ventrale Bildung ist.

3. Weiter giebt PELSENEER an (1892 p. 370): „Les Chétopodes sont les seuls animaux ayant les yeux céphaliques conformés comme ceux des Mollusques (l'oeil de *Eunice* par exemple, est pareil à celui de *Trochus*)" und fügt (1899 p. 87) hinzu: „les Euniciens ont les yeux ouverts à cellules rétiniennes encore toutes homotypes". Offene Augen finden sich in der Ordnung der Nereiden nicht nur in der Familie der Euniciden, sondern auch bei *Syllis*, *Hesione*, *Phyllodoce*, welche zu drei andern Familien gehören (siehe HESSE 1899 p. 450) und in allen diesen Fällen setzt sich die Retina aus zwei Sorten Zellen zusammen, den pigmentfreien „Sinneszellen" welche die Stäbchen tragen und den pigmenthaltigen „Secretzellen", welche den lichtbrechenden Körper absondern. Es liegt also kein Grund vor, aus den Augen auf eine nähere Verwandtschaft zwischen Mollusken und Euniciden zu schliessen. Da Sehorgane überall in der Haut wirbelloser Thiere auftreten können und dabei stets in der gleichen Weise sich compliciren müssen, nämlich dadurch dass die pigment-

haltigen Epidermiszellen sich zu einem Becher einstülpen, so beweisen derartige Aehnlichkeiten für die phyletische Verwandtschaft überhaupt nichts, denn Niemandem wird es einfallen, das Auge eines *Trochus* direct von demjenigen eines Turbellars oder Ringelwurms abzuleiten. Man wird höchstens sagen können, bei Anneliden und Gastropoden verläuft der Differenzirungsprocess des Auges in ähnlicher Weise, und wird hierin eine Stütze für die Ansicht finden, dass jene beiden Abtheilungen sich von derselben Stammform ableiten, die selbst aber vielleicht noch augenlos war.

4. Pelseneer verweist auf die becherförmigen Organe (1892 p. 370), welche von Spengel (1882 p. 21) bei *Halla* und *Lumbriconereis* gefunden wurden und auch aus der Mundhöhle niederer Mollusken beschrieben sind. Derartige Bildungen sind im Thierreich so ausserordentlich weit verbreitet, dass sie für phyletische Speculationen gar nicht in Betracht kommen können, es sei denn dass sie in einer ganz bestimmten Ausbildung oder Lagerung auftreten.

5. Nach Pelseneer werden die Borsten der Chaetopoden in derselben Weise erzeugt wie die Hartgebilde der Amphineuren. Es ist richtig, dass beide — wenigstens in sehr vielen Fällen — das Product von je einer Bildungszelle sind. Daraus folgt aber nicht, dass sie einander homolog sind. Die Chitinborste eines Annelids entsteht in einer Epidermistasche und hat einen fibrillären Bau. Bei den Amphineuren finden wir auf der einfachsten Stufe homogene Kalkstachel, welche nicht in einer Hauteinstülpung liegen, sondern sofort in die Cuticula der Epidermis eintreten. Erst nach Ablauf eines complicirten phyletischen Differenzirungsprocesses, den ich in Capitel A geschildert habe, geht daraus bei einigen hoch stehenden Chitonen eine Chitinborste hervor, die in einem Epithelfollikel sitzt und nun allerdings eine grosse Aehnlichkeit mit den Borsten eines Ringelwurms besitzen kann. Aber diese Aehnlichkeit ist natürlich secundär erstanden.

6. Endlich geht Pelseneer (1899 p. 87) sogar soweit zu behaupten, dass die Mollusken ursprünglich segmentirt gewesen seien und erst durch secundäre Reduction ihre Metamerie verloren hätten. Er verweist auf Sedgwick, welcher die Metamerie von den Magentaschen der Cölenteren ableitet, eine Hypothese, die meines Wissens von keinem Forscher acceptirt worden ist, und fährt dann fort: „l'anatomie comparée montre chez les Mollusques les restes de deux segments postoraux au moins, puisque les Polyplacophores et les

Céphalopodes ont deux paires de néphridies encore." Ich habe schon oben (S. 470) die KERR'sche Hypothese, wonach der Genitalgang der Chitonen aus einer Niere hervorgegangen ist, widerlegt. Bei *Nautilus* sind 2 Paar Nieren und Kiemen vorhanden, hier kann man also entweder von einer Segmentirung oder von einer Pseudometamerie reden. Da jedoch *Nautilus*, wie überhaupt alle Dintenfische, ganz abseits vom Stamme der Gastropoden steht und in vieler Hinsicht sogar als eine einseitig specialisirte Form (vgl. S. 561) anzusehen ist, so beweist er nichts für eine ursprüngliche Metamerie. PELSENEER giebt selbst zu, dass bei den Chitonen die Reduplication der Schalen Kiemen, Muskeln etc. als eine Pseudometamerie anzusehen ist; dasselbe behauptet WIRÉN für die Solenogastres. Also muss man die Möglichkeit zugeben, dass auch *Nautilus* nur scheinbar gegliedert ist, und diese Annahme hat jeden Falls Angesichts der isolirten Stellung dieser Gattung die grössere Wahrscheinlichkeit für sich. Wären die Mollusken ursprünglich gegliedert gewesen, so müssten doch Spuren dieser Metamerie während der Ontogenie im Mesoderm auftreten.

Im Vorstehenden glaube ich die PELSENEER'sche Ansicht, dass sich die Mollusken von echten gegliederten Anneliden, speciell von Euniciden, ableiten lassen, Punkt für Punkt widerlegt zu haben. Die letztern sind ganz typische drehrunde Ringelwürmer mit Kopflappen, Tentakeln, Palpen, Parapodien, Cirren, in vielen Fällen auch mit faden-, feder- oder büschelförmigen Kiemen. Durch den Kiefersack mit seinem complicirten Chitinapparat und das reich entwickelte Blutgefässystem (Kiemenherzen) documentiren sie sich als eine in Folge räuberischer Lebensweise hoch differenzirte Familie, die schon aus diesem Grunde nicht als Ausgangspunkt der Anneliden-, geschweige denn der Molluskenphylogenie gelten kann. Nun schwächt freilich PELSENEER seine Angaben dadurch wieder ab, dass er schreibt, er behaupte nicht die Vorfahren der Mollusken seien gewesen „tout à fait pareils aux *Eunice* actuels"; aber da er nicht angiebt, wie er sich die Stammformen der Euniciden vorstellt, so hört hier jede Discussion auf. Streicht er von ihnen alles ab, was einen Ringelwurm zu einer Eunicide macht, und reducirt er sie zu ungegliederten Formen, so werden wohl Organismen resultiren, welche meiner Stammform a gleichen, und dann sind wir vollständig derselben Meinung.

II. Amphineura und Cephalopoda.

Kerr (1895 p. 683) glaubt, dass die „nächsten lebenden Verwandten" der Dintenfische bei den Amphineuren zu suchen sind, und hebt sechs Punkte hervor, in denen beide Abtheilungen eine auffallende Aehnlichkeit documentiren sollen. Haller (1894 p. 149; 1895 p. 191) denkt sich ebenfalls die Cephalopoden aus einem chitonartigen Urmollusk hervorgegangen, dessen Bauchseite von hinten nach vorn überschlug, wobei After, Nieren und Kiemen nach vorn verlagert wurden, während der ursprünglich breite und lange Kriechfuss auf den kurzen Trichter reducirt wurde. Diese Haller'sche Ansicht scheint mir ganz unphysiologisch gedacht zu sein. Wie soll ein Thier mit einer Kriechscheibe, welche doch der Unterlage angeschmiegt wird, im Stande sein, sich dauernd ventralwärts einzubiegen! Wenn ein Chiton sich einrollt, so ist dies nur ein vorübergehender Zustand, der wohl eine Gliederung der Schale, Musculatur und anderer Organe herbeiführen, aber unmöglich dauernd sich erhalten konnte. Die Wanderung des Pallialcomplexes von hinten nach vorn ist bei den Dintenfischen aus der schwimmenden Lebensweise zu erklären, ebenso wie sich noch jetzt bei den Larven der Gastropoden die Analregion in der ventralen Mediane nach vorn verschiebt, denn nur bei einem freischwimmenden Thiere ist, abgesehen von den im Sande bohrenden Dentalien und Muscheln, eine ventrale Entfaltung der Mantelhöhle möglich, welche, wenn sie hinten geschlossen ist, zu einer Verlagerung der Kiemen und des Afters nach vorn führen muss. Es ist hier nicht der Ort zu untersuchen, wie die schwimmende Lebensweise erworben wurde, jedoch ist es wohl wahrscheinlich, dass der Schwimmfuss nicht aus einem breiten chitonartigen Kriechfuss hervorging, denn dieser ist schon eine nach einer bestimmten Richtung differenzirte Bildung. Auf meinem Stammbaum (p. 543) zweigen sich daher die Cephalopoden noch vor den Prorhipidoglossen ab, denn diese besassen schon einen echten Kriechfuss, während die Urform b auf der Ventralfläche nur einen verdickten Hautmuskelschlauch mit Flimmerepithel aufwies.

Die von Kerr angeführten Aehnlichkeiten beziehen sich auf folgende Verhältnisse.

1. Die bilaterale Symmetrie. Da diese ein Erbtheil der turbellarienähnlichen Vorfahren ist und ursprünglich allen Mollusken zukam, so beweist sie natürlich nichts für eine nähere Verwandtschaft der Dintenfische mit den Amphineuren.

2. Die allgemeinen Charaktere des Nervensystems. Es ist zuzugeben, dass das Nervensystem von *Nautilus* mit dem von Chiton im Wesentlichen übereinstimmt, da bei beiden vom Gehirn ein pedaler und ein pleurovisceraler Markring ausgeht. Ich glaube jedoch, man kann hieraus höchstens auf eine gemeinsame Stammform schliessen, nicht auf directe Abstammung, denn wie ein Vergleich der Textfiguren S. 553 zeigt, existiren doch auch sehr wesentliche Differenzen. Bei *Nautilus* sprechen sich in der starken Concentrirung der Markringe, in ihrer Lage hinter einander, in dem Fehlen der Quercommissuren, in der Vereinigung der beiden hinteren Markstränge unter dem Darm und in dem Besitz von Otocysten und Kopfaugen wesentlich höhere Charaktere aus, die eher auf die Stammform a als auf einen Chiton hinweisen. Auch das buccale System ist bei *Nautilus* anders, indem hier eine supraösophageale Quercommissur fehlt. KERR's Vermuthung einer suprarectalen Querverbindung der Visceralnerven hinter der Postanal-Papille hat sich nach PELSENEER (1899 p. 56) nicht bestätigt. Selbst wenn sie vorhanden wäre, würde sie meines Erachtens der Commissur der Seitenstränge der Chitonen nicht homolg gesetzt werden können, denn eine solche zarte Querverbindung beweist nichts, da Nerven, die von links und rechts an dieselbe Region herantreten, immer das Bestreben haben sich zu vereinigen.

3, 4. Die Metamerie der Kiemen und Atrioventricular-Ostien der Chitonen soll an die Vierzahl der Kiemen und Vorkammern bei *Nautilus* erinnern. Diese Ansicht ist nicht haltbar, weil die Chitonen in diesen Organen nur eine Reduplication aufweisen, welche aber mit der Gliederung der Schalen, Muskeln und anderer pseudometamerer Organe nichts zu thun hat, sondern nur eine Folge der Grössenzunahme des Körpers ist. Die secundären Ostien liegen alle unter der 8. Schale, und die Atrien selbst verdoppeln sich nicht. Ausserdem sind die Kiemen der Chitonen Neubilduugen und keine Ctenidien.

5. Die allgemeinen Beziehungen von Cölom, Nieren etc. Hieraus lässt sich nur ein Rückschluss auf eine gemeinsame Stammform ziehen; dasselbe gilt für:

6. Die Eier entwickeln sich in Follikeln, denn diese Erscheinung ist im Thierreich zu weit verbreitet, um für phyletische Speculationen verwerthet werden zu können.

Bei Beurtheilung der Frage, ob dem *Nautilus* Reste einer ursprünglichen Metamerie zukommen oder nicht, ist es von grosser

Wichtigkeit sich zu vergegenwärtigen, dass diese Gattung keineswegs nach jeder Richtung hin primitive Charaktere besitzt. Es bewahrheitet sich an ihr die alte Erfahrung, dass rein archaistische Typen überhaupt nicht mehr unter den lebenden Thieren angetroffen werden. Im Vergleich mit den Dibranchiaten — allen oder nur einem Theil derselben — können folgende Verhältnisse als secundäre and progressive Differenzirungen von *Nautilus* angesehen werden: das Genitalorgan bildet eine vom Cölom fast völlig abgeschlossene Höhle, so dass also das Keimepithel nicht frei in jenes hineinragt; die Reduction des einen Genitalganges, während der andere functionirende median ausmündet; die Pericardialgänge haben sich von den eigentlichen Nieren abgeschnürt und münden für sich aus; nach Griffin (1897 p. 154) liegen die Kiemen, der Anus, die Oeffnungen der Nieren und des Herzbeutels auf der Innenfläche des Mantels, nicht auf der Ventralseite des Körpers. Hieraus und aus der allgemeinen Erwägung, dass bei den übrigen Mollusken echte Segmentirung nirgends beobachtet wird, schliesse ich, dass auch die Verdoppelung der Kiemen, Nieren, Atrien, Osphradien und Pericardialdrüsen als eine secundäre Erscheinung anzusehen ist. Mit der Ausbildung der ventralen Mantelhöhle wurde vermuthlich der Wasserzufluss zu dem ursprünglichen hintern Kiemenpaar erschwert und dadurch die Respiration beeinträchtigt. Zur Compensation dieses Nachtheils entstand ein vorderes Kiemenpaar mit den zugehörigen Osphradien und Vorkammern. Da bei den Chitonen die Nieren und die Kiemen in engster Correlation zu einander stehen, so können wir ein ähnliches Verhältniss für *Nautilus* voraussetzen, um zu verstehen, dass die Reduplication der Kiemen auch die der Nieren und Pericardialdrüsen nach sich zog. Die vordern Osphradien konnten besser functioniren als die hintern, welche vom Wasser im Hintergrunde der Mantelhöhle weniger bespült wurden. Deshalb verkümmerten die letztern und verschmolzen zur Postanalpapille. Pelseneer mag gegen Willey darin Recht haben, dass diese jetzt kein Sinnesorgan ist; daraus folgt aber nicht, dass sie es nicht früher waren, denn es lässt sich ihnen sonst keine morphologische Bedeutung zuschreiben. Es ist jeden Falls sehr auffallend, dass Willey nur hier, an den vordern Osphradien und an den Geruchstentakeln Flimmerepithel gefunden hat.

Aus dem Gesagten folgt, dass die Cephalopoden nicht als Nachkommen chitonartiger Vorfahren angesehen

werden können, sondern sich nur auf dieselbe Wurzel zurückführen lassen.

III. Polyplacophora und Docoglossa.

Die Docoglossen haben mit den Chitonen manche Organisationsverhältnisse gemein:

1. Ihr Körper ist niedrig und wenigstens äusserlich mehr oder weniger bilateral symmetrisch;

2. der Fuss bildet eine dicke breite Saugscheibe;

3. der Mantel läuft als Ringfalte um den ganzen Körper herum und trägt bei *Scurria* und *Patella* zahlreiche Kiemen;

4. das Nervensystem weist zwei lange pedale Markstränge auf, die durch einige Quercommissuren [bei *Lottia viridula* nach HALLER (1894) 8—10] verbunden sind;

5. die Buccal-Nerven entspringen von der Labial-Commissur, welche der Subcerebralcommissur der Chitonen entspricht, aber zum Unterschied von dieser noch besondere Labialganglien bildet;

6. der Mantelringnerv der monobranchen Docoglossen besitzt nach HALLER noch einen corticalen Belag von (zerstreuten) Ganglienzellen, und dasselbe gilt nach WILLCOX (1898 p. 419) für die Visceralcommissur von *Acmaea fragilis*, woraus eventuell gefolgert werden könnte, dass sie ursprünglich echte Markstränge gewesen sind und sich aus den Lateralsträngen des Prorhipidoglossums entwickelten, indem die innere Hälfte derselben in die Leibeshöhle übertrat;

7. HALLER beschreibt für *Lottia* einige Quercommissuren (fig. 1, *x x''*) zwischen dem Mantelringnerven und den Pedalsträngen, welche nach jener Auffassung den lateropedalen Connectiven der Chitonen entsprechen würden;

8. die Mundhöhle giebt nach hinten eine kurze Subradulartasche ab; HALLER beschreibt auch ein Subradularorgan mit einem zugehörigen Ganglienpaar (1894 p. 3, 37), dessen Existenz aber mehr als zweifelhaft ist, da THIELE, PELSENEER und WILLCOX keine Spur desselben finden und es an sich schon als sehr unwahrscheinlich gelten muss, dass Subradularganglien von dem Pedalcentrum entspringen;

9. die Radulascheide ist ausserordentlich lang;

10. der Oesophagus besitzt jederseits eine langgestreckte ge-

räumige Tasche mit secretorischem Epithel, welche an die Pharynxdivertikel und Zuckerdrüsen der Chitonen erinnern;

11. *Patella* besitzt 2 Nieren, die als solche functioniren, wenngleich die linke sehr verkleinert ist (Pelseneer, 1899, p. 36);

12. die Radulascheide wird von einem grossen Blutsinus umgeben, welcher von der Aorta durch Vermittlung eines Kopfsinus gespeist wird und selbst Arterien an den Darm abgiebt (siehe Boutan, 1900, p. 371—73), in ähnlicher Weise, wie bei den Chitonen die Arteria visceralis die Radulascheide umhüllt, ihr Blut aus der Kopfhöhle empfängt und an die Verdauungsorgane weiterleitet.

Trotz dieser zahlreichen Uebereinstimmungen ist natürlich nicht an eine directe Verwandtschaft zwischen Docoglossen und Polyplacophora zu denken, sondern wie Pelseneer Haller u. A. ausgeführt haben, stammen die erstern von Formen mit einer gedrehten Schale ab. Die Symmetrie der Schale und des Körpers, die Pallialkiemen, die laterale Mantelfalte, der Saugfuss und die lange Radulascheide sind secundäre Erwerbungen und Anpassungen an das Leben in der Gezeitenzone oder wenigstens im bewegten Flachwasser.

Die Duplicität der Nieren und die allgemeine Form des Nervensystems sind das Erbtheil der gemeinsamen turbellarienähnlichen Urform, deren Lateralstränge in die Leibeshöhle rückten und zur Visceralcommissur wurden. B. Haller (1894, p. 3) scheint der Ansicht zu sein, dass der Mantelringnerv von *Lottia* den Lateralsträngen (allein oder zusammen mit der Visceralcommisur?) homolog ist, denn nachdem er betont hat, dass derselbe eine corticale Schicht von Ganglienzellen besitzt, fährt er mit Rücksicht auf diese fort: „so beweist ihr blosses Vorhandensein, besonders bei Berücksichtigung der phyletischen Abstammung des Stranges, dass dasselbe nicht für einen blossen Nerven zu halten ist.“ Es ist unmöglich, den Mantelringnerven der Docoglossen, und möge er noch so gangliös sein, von den Lateralsträngen der Chitonen abzuleiten, weshalb ich auch einigen Zweifel an der Richtigkeit der Haller'schen Angabe hege, dass bei *Lottia* Connective zwischen dem Mantelringnerven und den Pedalsträngen vorhanden sind, zumal die übrigen Beobachter nichts derartiges erwähnen. Denn hätte das Prorhipidoglossum schon 2 Mantelnerven gehabt, die zu einem Ringe ganz oder annähernd geschlossen waren, so müsste nach erfolgter Drehung das chiastoneure Nervensystem eine Kreuzung eben dieser 2 Mantelnerven erkennen lassen, und der linke müsste riesig lang sein, da er mit der linken

Kieme nach vorn wanderte, der rechte hingegen nur kurz. Von einer solchen Kreuzung und einem derartigen Längenunterschied ist aber nichts zu sehen. Deshalb ist jene Auffassung nicht aufrecht zu erhalten, ganz abgesehen davon, dass man sich schwer eine Spaltung der Lateralstränge vorstellen kann. Ich komme auf das Nervensystem im nächsten Abschnitt noch einmal zurück. — Die oben erwähnte Uebereinstimmung im Periradular-Sinus der Docoglossen und Chitonen fasse ich als eine Homoiologie auf. Die Aehnlichkeiten im Bau des Vorderdarms sind zu wenig markant, um ein sicheres Urtheil zu gestatten.

IV. Polyplacophora und Rhipidoglossen.

Hier ist namentlich die Frage zu erörtern, ob sich das chiastoneure Nervensystem der Prosobranchier auf ein chitonähnliches Nervensystem der Prorhipidoglossen zurückführen lässt und was bei dieser Umwandlung aus den Lateralsträngen geworden ist. Es stehen sich hier 3 Ansichten gegenüber, eine ältere, eine von BOUVIER-FISCHER und eine von THIELE.

1. Nach der ältern Auffassung, welche von SPENGEL (1881) begründet worden ist und bis in die neueste Zeit [1]) zahlreiche Anhänger, zu denen ich mich auch rechne, gehabt hat, sind die Lateralstränge aus der Haut in die Leibeshöhle gerückt und haben sich hierbei zu den Pleuralganglien plus der Visceralcommissur differenzirt. Diese Homologie wird erstens durch die Gleichheit der innervirten Organe bewiesen: Ctenidien, Mantel, Herz, Nieren, Geschlechtsorgane, einer Gleichheit, die sich jedoch nicht auf Magen, Leber, Darmschlingen ausdehnen lässt, da diese Organe bei den Chitonen vom buccalen Nervensystem versorgt werden. Gegen diese Auffassung lässt sich nicht geltend machen, dass ja nach meiner eigenen Darlegung die Kiemen der Chitonen keine Ctenidien sind, sondern Neubildungen, denn wenn die Stammform der Polyplacophora Ctenidien [2]) besass, so wurden diese zweifellos von den Hinterenden der Lateralstränge — die auf dieser Stufe hinten nicht zusammenhingen — versorgt; besass sie aber noch keine Ctenidien, so darf man wenigstens für das Prorhipidoglossum dieselben annehmen. Zweitens wird jene Homologie indirect dadurch bewiesen, dass es keine andere Möglich-

[1]) So z. B. in der soeben (October 1900) erschienenen vortrefflichen Neubearbeitung des Molluskenabschnittes des LANG'schen Lehrbuchs durch HESCHELER.

[2]) Ctenidien, welche später wieder verloren gingen.

keit giebt, die Entstehung der Visceralcommissur befriedigend zu erklären, denn wenn diese einfach als ein Novum hingestellt wird, so liegt darin keine Erklärung, und noch viel weniger wird hierdurch verständlich, warum diese Neubildung dieselben Regionen versorgt, wie die Lateralstränge. Die einzige Schwierigkeit, welche dieser Auffassung entgegen steht, liegt darin, dass die Seitenstränge suprarectal sich vereinigen, während die Visceralcommissur unter dem Darm liegt. Sie findet ungezwungen ihre Erklärung, wenn man, wie ich früher betont habe (1896, No. 1, vergl. auch S. 492) annimmt, dass die Seitenstränge ursprünglich frei ohne Quercommissur in den zwei Ctenidien ausliefen. Mit der Rückbildung der Ctenidien und der Entstehung der Pallialkiemen konnte bei den Chitonen die Querverbindung nur suprarectal erfolgen, denn diese accessorischen Athmungsorgane liegen über dem Darm. Bei dem Prorhipidoglossum entstand sie infrarectal, weil vermuthlich die Ctenidien etwas mehr ventralwärts in der Mantelhöhle sassen als der zwischen ihnen befindliche After. Ich nehme an, dass bei dieser Urform sich die Ganglienzellen der Lateralstränge vorn zu 2 Pleuralganglien (Textfigur T 5 *pl*, S. 553), hinten zu einer (2 ?) visceralen Anschwellung verdichteten und dass die Stränge in die Leibeshöhle übertraten, nachdem die Lateropedal-Connective reducirt waren auf Nerven der Pedalstränge, welche bis zur Seitenwand des Körpers reichten. Dieser letztere Process lässt sich ja jetzt noch bei den Chitonen verfolgen. Nur eine dieser Querverbindungen erhielt sich als Pleuropedal-Connectiv. Der Uebertritt in die Leibeshöhle ist darauf zurückzuführen, dass die Markstränge hier ruhiger, ungestörter liegen als zwischen den Muskeln der Körperwand, und weiter auf den Umstand, dass die zu versorgenden Organe (Herz, Niere, Genitalien) ebenfalls in dieser liegen.

Gleichzeitig mit dem Uebertritte entwickelten sich einige Seitenzweige der Pleuralcentren zu besonderer Stärke und wurden so zu Nerven (*p*) der Seitenwand des Körpers und der kurzen seitlichen Mantelfalten. Nach vollzogener Verlagerung in die Leibeshöhle trat eine Uminnervirung des Magens und der Darmschlingen ein, indem diese Organe Nerven der Lateralstränge erhielten, wodurch das buccale Nervensystem auf den Pharynx und Oesophagus reducirt wurde. Damit war die Umwandlung der Lateralstränge in eine echte orthoneure Visceralcommissur vollzogen, die dann später durch die Wanderung der Mantelhöhle nach vorn chiastoneur wurde. Die Textfigur U 3, S. 568, stellt die ursprüngliche Form des Nervensystems der

Diotocardier dar, an dem Anastomosen zwischen Visceralcommissur und Pallialnerven fehlen und jederseits ein Pleuropedalconnectiv noch deutlich entwickelt ist. Die Markstränge des Fusses besitzen zahlreiche Quercommissuren[1], sind aber noch einheitlich, d. h. sie zerfallen nicht durch eine Längsfurche in einen dorsalen und einen ventralen Abschnitt. Von den ausstrahlenden Nerven geht ein Theil (die untern) direct in die Fussohle, ein anderer Theil (*ep*) (die seitlichen, d. h. die Reste der ursprünglichen Lateropedal-Connective) in die Seitenwand des Körpers.

Damit komme ich zu der viel erörterten Streitfrage, wie bei den recenten Rhipidoglossen diese Sonderung der Fusstränge in zwei Abschnitte und wie das Epipodium aufzufassen ist. Bekanntlich sehen Spengel, Haller und Pelseneer die Fusstränge als einheitliche Bildungen an und rechnen daher das Epipodium zum Fusse, während Lacaze-Duthiers, Wegmann, Boutan und Bouvier ebenso energisch jenen eine Doppel(palliopedale)-Natur zuschreiben und die Fusskrause als einen „untern Mantel" deuten. Beide Parteien bringen Argumente vor, die auf den ersten Blick beweisend erscheinen können und von denen nach meiner Meinung die schwerwiegendsten sind, dass Pelseneer (1899 p. 49) bei *Trochus cinerarius* und *zizyphinus* die Nerven der Epipodialtentakel sowohl vom obern wie vom untern Abschnitt ausgehend findet, während auf der Seite der Gegenpartei Boutan (1890) bei *Parmophorus australis* die Nerven der ventralen Partie nur zur Fussohle, die der dorsalen zum Epipodium und ausserdem noch bis in den Mantel hinein verfolgen konnte.

Der Irrthum liegt nach meiner Meinung in so fern auf beiden Seiten, als Fuss und Mantelregion zu sehr als morphologische Gegensätze aufgefasst werden. Der Molluskenkörper ist einheitlich und lässt sich nicht in scharf gesonderte Regionen zerlegen. Das Epipodium ist eine Bildung der Seitenwand des Körpers und liegt zwischen Fuss und Mantelregion in der Mitte, so dass sich, wenn man bloss die Lage berücksichtigt, eine Entscheidung weder in dem einen, noch in dem andern Sinne treffen lässt. Wie eben gezeigt wurde, reichten bei den ursprünglichen Diotocardiern die seitlichen Nerven der Fusstränge *ep* bis in die Seitenwand des Rumpfes hinein und versorgten deren untere Region, während die dorsale von den

[1]) Das Prorhipidoglossum muss natürlich eben solche Fusstränge besessen haben, was ich hier betone, weil ich dasselbe früher (1896, No. 1) irrthümlich concentrirt gezeichnet habe.

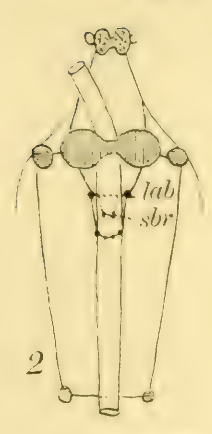
Nerven des Pleuralganglions (*p*) innervirt wurde. Da die letztern durch den Mantel in Anspruch genommen waren, so war es nur natürlich, dass in das Epipodium die Nerven *ep* eindrangen. Indem die Fusskrause sich immer mehr zum Träger von Sinnesorganen entfaltete, wurde in den Fussträngen der Gegensatz zwischen einer dorsalen sensibeln und einer ventralen motorischen Hälfte immer grösser, und dieser Gegensatz hat die seitliche Längsfurche und die scheinbare Zweitheilung der Fusscentren hervorgerufen. Bei *Haliotis*, wo die Krause am stärksten entwickelt ist, ist daher auch die Furche am tiefsten, und bei den Docoglossen fehlt sie zugleich mit dem Mangel des Epipodiums. Es ist daher klar, dass beide Bildungen correlativ verknüpft sind, und da die Reize von aussen kommen, so muss zuerst das Epipodium entstanden sein, welches dann durch vermehrte Reizzufuhr die centralen Partien umgestaltet hat, in analoger Weise, wie so häufig besondere Gehirnlappen bei wirbellosen Thieren dort entstehen, wo starke Nerven einmünden. Nach dieser Auffassung ist es erklärlich, dass auf einer relativ niedrigen Stufe der Gegensatz zwischen dem dorsalen und ventralen Abschnitt der Markstränge wenig ausgeprägt ist und z. B. die Epipodialtentakel von *Trochus* von beiden innervirt werden, während das umgekehrte Extrem bei *Parmophorus* vorliegt, dessen Epipodialnerven sich theilweise so verlängert haben, dass sie bis in den Mantel eingedrungen sind. Ein solcher Fall ist aber natürlich nur bei einer so hoch differenzirten Art, wie *Parmophorus* es ist, möglich.

Ich schliesse mich demnach Spengel, Haller und Pelseneer an und halte die Fussstränge für einheitlichen Ursprungs, deren Differenzirung in einen obern sensibeln und einen untern motorischen Abschnitt die Folge der Entwicklung des Epipodiums ist. Sie beruht also nicht auf einer Verschmelzung ursprünglich getrennter pallialer und pedaler Centren. Trotzdem sollte man aber nicht das Epipodium direct als eine Bildung des Fusses hinstellen, denn das Innervationsgebiet der Fussstränge reicht ursprünglich über die Kriechsohle hinaus bis in die Seitenwand des Körpers. Das Epipodium ist daher kurz als pleurale Bildung zu bezeichnen. Mit dieser Auffassung verträgt es sich auch, dass das Vorderende des Epipodiums nach Thiele (1892 No. 1) in der Kopf-

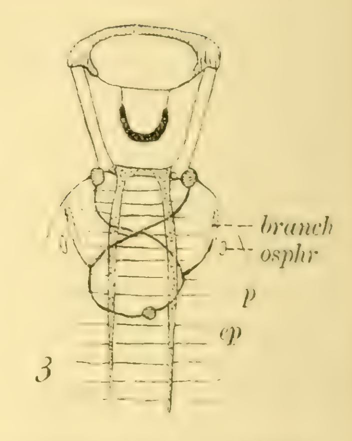
Fig. U.



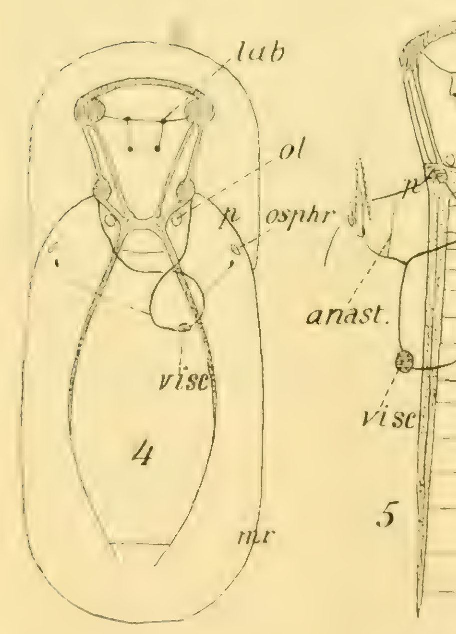
1. *Nucula.*



2. *Dentalium.*

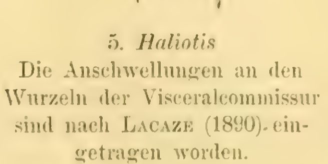


3. Primäre Diotocardier.



4. *Patella.*

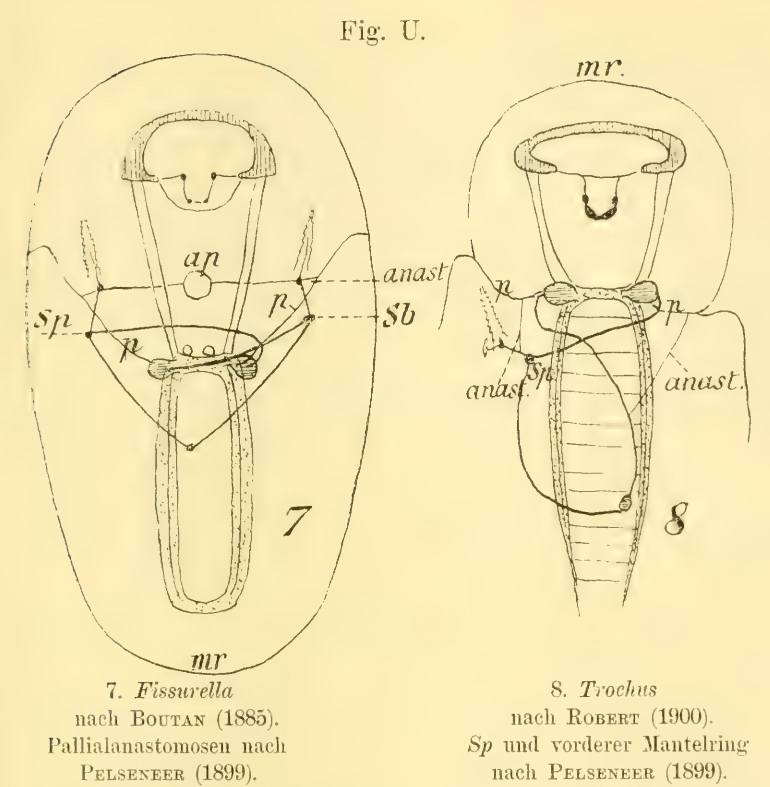
5. *Haliotis*



Die Anschwellungen an den Wurzeln der Visceralcommissur sind nach Lacaze (1890) eingetragen worden.

6. *Pleurotomaria.* Combinirt aus mehreren Abbildungen von Bouvier-Fischer (1898).

Fig. U.



7. *Fissurella* nach Boutan (1885). Pallialanastomosen nach Pelseneer (1899).

8. *Trochus* nach Robert (1900). *Sp* und vorderer Mantelring nach Pelseneer (1899).

Schemata des Nervensystems verschiedener Mollusken. *anast* Anastomose. *an* Afterringnerv. *branch* Kieme. *ep* Epipodialnerven. *lab* Labialcommissur. *osphr* Osphradium. *ot* Otocyste. *mr* Mantelringnerv. *p* Pallialnerv. *Sb* Subintestinalganglion. *Sp* Supraintestinalganglion. *visc* Visceralganglion.

region Nerven des Gehirns erhält, wie dieses ja überhaupt die Seitenwände des Kopfes versorgt.

An der Hand der obigen Textfiguren lassen sich noch weitere Processe verfolgen, welche die primären Diotocardier (so nenne ich die chiastoneuren Vorfahren der recenten Formen), in sehr verschieden intensivem Grade durchlaufen haben, woraus sich die Unterschiede zwischen den einzelnen Gattungen der Rhipidoglossen und Docoglossen erklären. Es kommen hier namentlich folgende Verhältnisse in Betracht.

1. Das ursprünglich als breites Band über dem Pharynx liegende Gehirn hat die Tendenz, in zwei seitliche Cerebralganglien zu zerfallen. *Haliotis* zeigt noch das primitive Verhalten, *Pleurotomaria* hat eine relativ kurze, *Trochus, Fissurella* und *Patella* besitzen eine lange Cerebralcommissur.

2. Die Pleuralganglien haben die Tendenz, durch Verkürzung der Pleuropedalcommissur an das Vorderende der Fussstränge hinanzurücken und schliesslich mit diesen zu verschmelzen. *Patella* zeigt noch das ursprüngliche Verhalten, während bei manchen Acmaeen (z. B. *Acmaea fragilis* nach Willcox), *Fissurella* und *Trochus* schon eine ausgesprochene Berührung beider Centren eingetreten ist. Bei *Haliotis* sind die Anschwellungen an den Wurzeln der Visceralcommissur so unbedeutend, dass man annehmen muss, dass der grösste Theil der Pleuralganglien schon in das Vorderende des Fussmarks übergegangen ist, und bei *Pleurotomaria* endlich ist dieser Process vollendet, aber in einer eigenartigen Weise, indem die Wurzeln der Visceralcommissur gleichzeitig nach vorn gewandert sind und daher ganz getrennt von den Mantelnerven *p* entspringen. Auf der rechten Seite hat diese Verschiebung einen höhern Grad als links erreicht. Diese eigenthümlichen Verhältnisse von *Pleurotomaria quoyana* können zweifellos nur als secundäre Erwerbungen betrachtet werden, worauf ich weiter unten zurückkomme.

3. Die Pedalstränge der Docoglossen und vermuthlich auch der andern Gruppen neigen zur Rückbildung der Quercommissuren mit Ausnahme der ersten. *Lottia viridula* besitzt nach Haller noch 8—10; für *Patella* werden 2 postprimäre angegeben.

4. Die Visceralcommissur differenzirt sich durch Ausbildung eines oder zweier Branchialganglien an der Wurzel des einen oder der beiden Kiemennerven. Bei *Pleurotomaria* und *Patella* fehlen sie noch, *Trochus* besitzt das supraintestinale, *Haliotis* das subintestinale Ganglion, und bei *Fissurella* sind sie alle beide vorhanden. Ich muss Pelseneer gegen Bouvier beipflichten, dass diese Centren nicht aus den Osphradialganglien an der Kiemenbasis hervorgegangen sein können — eine Ansicht, die man höchstens für *Haliotis* aufrecht erhalten könnte —, da sie neben diesen vorkommen (*Fissurella*, *Trochus*). Sie entstehen offenbar an den Umschaltestellen durch Vermehrung solcher Ganglienzellen, die ursprünglich vereinzelt in der Commissur lagen.

6. Die Visceralcommissur hat ferner die Tendenz, Pallialanastomosen zu bilden, um eine directere Verbindung mit der Peripherie des Körpers zu erhalten. Sie fehlen noch bei *Patella* und vielleicht auch bei *Pleurotomaria*, bei den übrigen Gattungen sind sie auf beiden Seiten vorhanden (*anast.*). Wie diese Dialyneurie sich bei den Monotocardiern complicirt, ist aus Bouvier's (1887) grosser und schöner Arbeit zu ersehen. Wenn die Mantelkante als Tastapparat

eine erhöhte Bedeutung erlangt, so schliessen sich die Mantelnerven zu einem Ringe (*mr*) zusammen, so bei *Fissurella* (am apicalen Mantelloch und längs der freien Mantelkante), bei *Patella* und *Trochus* (hier nur als vorderer Halbkreis). Diese Ringbildungen sind also, wie bei den Muscheln, eine secundäre Erscheinung, und wenn bei *Lottia* der Mantelrandnerv nach Haller zerstreute corticale Ganglienzellen aufweist und dadurch an den Lateralstrang der Chitonen erinnert, so darf er doch nicht diesem homolog gesetzt werden, weil man sich eine Verschiebung der Mantelhöhle vom hintern Körperende längs der Mantelfalte nach vorn zu nicht denken kann, ohne dass gleichzeitig die Mantelnerven ungleich lang und gekreuzt wurden. Eine secundäre Ganglionisirung eines Nerven wird auch sonst zuweilen beobachtet, z. B. bei der Visceralcommissur von *Acmaea fragilis*, welche nach Willcox ausserdem so kurz geworden ist, dass die Kreuzung in der Regel fortgefallen ist.

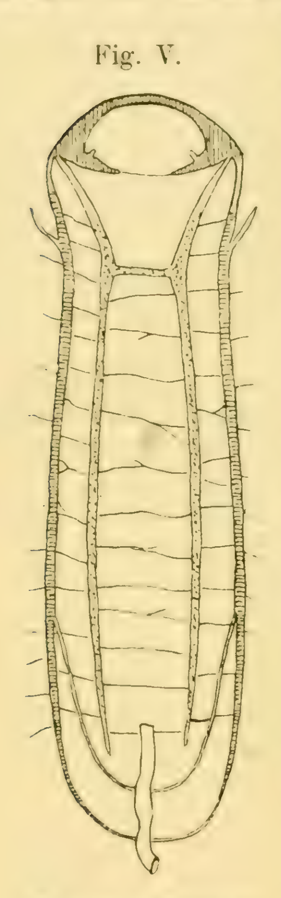
7. Die Buccalganglien der Diotocardier bildeten wohl ursprünglich, wie bei *Pleurotomaria*, *Haliotis*, einen hufeisenförmigen Markstrang, der dann später jederseits vorn und hinten besonders anschwillt. Die Buccal-Connective entspringen bei den meisten Chitonen, *Haliotis*, *Trochus* und *Patella* von der Labialcommissur, was ich als das ursprüngliche Verhalten ansehe. Sie wandern dann nach aussen und verlassen daher bei *Pleurotomaria* und *Fissurella* zusammen mit jener Commissur das Gehirn. Bei den Monotocardiern endlich verschwindet die Labialcommissur.

Aus diesen Erörterungen geht hervor, dass man nicht sagen kann, diese oder jene Gattung unter den recenten Rhipidoglossen besitzt das ursprünglichste Nervensystem, sondern dass sich die verschiedenen primitiven Merkmale auf die einzelnen Arten und Gattungen in verschiedener Weise vertheilen. Bei *Patella* können das deutlich entwickelte Pleuropedal-Connectiv, das einheitliche Fussmark und das Fehlen der Palleal-anastomosen und Branchialganglien als ursprüngliche Charaktere gelten, bei *Haliotis* die Form des Gehirns, bei *Pleurotomaria* das Fehlen der Branchialcentren. *Patella* hat nach meiner Ansicht unter den Prosobranchiern im Allgemeinen die primitive Form des Nervensystems am reinsten bewahrt, doch finden sich auch hier genug secundäre Verhältnisse (lange Cerebralcommissur, Labialganglien, geringe Zahl der Pedalcommissuren, Mantelringnerv); am höchsten differenzirt ist dasselbe im Allgemeinen unter den Diotocardiern bei *Fissurella*, welche Gattung nur in einem Punkte, nämlich in der Ver-

schmelzung der Pleuralganglien mit dem Fussmark, noch von *Pleurotomaria* übertroffen wird.

II. Die Ansicht der französischen Forscher, dass in den Fusssträngen der Rhipidoglossen pleurale und pedale Elemente verschmolzen sind, hat Bouvier u. Fischer (1898) zu der Hypothese geführt, dass bei dem Prorhipidoglossum die Lateralstränge mit den Fusssträngen in ganzer Länge verwuchsen, indem die Lateropedal-Connective kürzer und kürzer wurden und so eine Annäherung und schliesslich eine Vereinigung bewirkten. Gleichzeitig soll sich vom hintern Bogen der Lateralstränge eine „Visceralcommissur“ abgeschnürt oder durch mediane Vereinigung von Nerven derselben gebildet haben. Sie lag von Anfang an infrarectal (Textfigur V) und wanderte nun allmählich weiter nach vorn bis auf das Cerebropedal-Connectiv, wobei sie gleichzeitig in Folge der Verschiebung der Mantelhöhle nach vorn chiastoneur wurde. So resultirte eine Form des Nervensystems, wie sie noch jetzt bei *Pleurotomaria* (Textfigur V) beobachtet wird.

Fig. V.



Bouvier u. Fischer's Zwischenform zwischen Chiton und *Pleurotomaria*.

Auf einer weitern Stufe schnürten sich vom Vorderende der „Palliopedal-Stränge“ die Pleuralganglien ab, zuerst als Lappen, später als freie Centren, welche mittels des Pleuropedal-Connectivs befestigt waren.

Diese Theorie unterscheidet sich von der ältern, welche ich soeben weiter ausgebaut habe, sehr wesentlich dadurch, dass sie 1. *Pleurotomaria* als reine primitive Form ansieht, 2. die Fussstränge nicht für einheitlich hält, 3. die verschiedenen Stadien der Pleuralganglien in umgekehrter Richtung verknüpft. Ich halte sie aus folgenden Gründen nicht für richtig.

a) Es liegen keine Zwischenstadien bei irgend einer recenten Form vor, welche dafür sprechen, dass die Lateralstränge mit dem Fussmark verschmolzen sind. Diese Annahme ist rein hypothetisch.

Die Erfahrungen an den Chitonen sprechen eher für das Gegentheil, denn bei diesen trennen sich die Lateropedal-Connective im Laufe der phyletischen Differenzirung von den Lateralsträngen und vermöchten daher nicht eine Annäherung beider zu bewirken.

b) Es ist unwahrscheinlich, dass bei der BOUVIER'schen Zwischenform die Lateralstränge die Seitenwand verlassen haben und in den Fuss übergetreten sind, da ja gerade sie das sich gleichzeitig entwickelnde Epipodium versorgen und daher ursprünglich an deren nächste Nähe gebunden sein mussten. Wir sehen doch zuerst stets die Ganglien der Sinnesorgane direct unter diesen liegen.

c) Bei den Docoglossen fehlt eine Seitenfurche und eine Sonderung der Markstränge in einen obern und untern Abschnitt. Hier sollte man diese Differenzirungen nach der BOUVIER'schen Theorie ebenso erwarten, wie bei den Rhipidoglossen. Da hier auch das Epipodium fehlt, so beweist dieser Umstand, dass beide Bildungen Hand in Hand sich entwickelten, ein Satz, der ferner dadurch bestätigt wird, dass die Tiefe jener Furche in dem Maasse zunimmt, wie das Epipodium an Breite und an Zahl der Sinnesorgane wächst.

d) Nehmen wir jene Verschmelzung an, so gerieth der Darm in eine Ringschlinge der suprarectalen Commissur. Wir werden also zu der weitern Hülfshypothese gezwungen, dass diese dorsale Verbindung secundär aufgehoben wurde.

e) Ganz unerklärt bleibt auf diesem Wege die Herkunft der Visceralcommissur. Weshalb gaben die Lateralstränge ihre Verbindung mit Herz, Kiemen, Osphradien, Nieren und Genitalien auf, da sie doch diejenige mit den Seitenwänden des Körpers bewahrten? Eine so vollständige Uminnervirung lässt sich doch nicht so einfach ohne nähere Motivirung annehmen! Ich stehe nicht auf dem Standpunkte, dass ein Organ im Laufe der Phylogenie stets demselben Nervencentrum anzugehören braucht. Verschiebungen kommen in seltenen Fällen vor und haben z. B. für den Magen und Darm des Prorhipidoglossums wohl sicher stattgefunden; aber sie für 6 Organe gleichzeitig anzunehmen, ist eine etwas intensive Leistung.

f) Die Wurzeln der als Novum entstandenen Visceralcommissur sollen dann die weite Reise bis auf die Cerebral-Connective hinauf vollendet haben und darauf wieder rückwärts bis zum Anfang der Fussstränge gewandert sein. Auch diese Annahme erscheint mir höchst unwahrscheinlich.

g) Nach den Beobachtungen, welche sonst von Mollusken vorliegen, muss es als ebenso unwahrscheinlich gelten, dass die Pleural-

centren sich vom Vorderende des Fussmarks abgegliedert haben und allmählich nach aussen gerückt sind, während sonst die phyletische Differenzirung immer bei den Weichthieren den umgekehrten Weg einschlägt, d. h. selbständig entstandene Centren zur Vereinigung bringt. So haben sich bei den Muscheln die Pleuralganglien mit den Gehirnknoten vereinigt, und so lässt sich die Tendenz zur „Concentrirung" der Ganglien an einer Unzahl von Familien der Opisthobranchier, Prosobranchier, Pulmonaten und Cephalopoden erhärten. Weshalb soll nun hier eine Ausnahme dieses allgemeinen Gesetzes vorliegen?

h) Der Hauptirrthum von Bouvier-Fischer besteht darin, dass sie die Abstammung der Muscheln und Scaphopoden von den Prorhipidoglossen unberücksichtigt gelassen haben. Da diese wenigstens in den primitiven Arten deutliche Pleuralganglien besitzen (siehe Textfiguren U 1 und 2), so müssen sie sich auch bei jenen Urformen vorgefunden haben, denn man kann nicht annehmen, dass sie dreimal unabhängig von einander entstanden sind. Da bei den dibranchiaten Cephalopoden in der circumösophagealen Ganglienmasse Pleuralcentren mit den zugehörigen Connectiven nachzuweisen sind, so ist der Schluss unabweisbar, dass schon die ungedrehte Stammform der Mollusken diese Knoten besass und dass sie nicht erst, wie die französischen Forscher behaupten, nach vollendeter Chiastoneurie aufgetreten sind. *Pleurotomaria* und *Haliotis* sind gewiss in vieler Hinsicht recht primitive Geschöpfe, aber nicht in jeder, und eine kritische Analyse lehrt, dass auch ihr Nervensystem nicht frei ist von secundären Veränderungen.

III. Thiele's (1890, 1892) Anschauungen laufen darauf hinaus, dass die Lateralstränge der Chitonen zu den Ganglien und Nerven des Epipodiums der Rhipidoglossen und zum Mantelrandnerv der Muscheln geworden sind. Nach mündlicher Mittheilung hat er diese Auffassung für die Lamellibranchier selbst aufgegeben, so dass ich nicht auf sie einzugehen brauche. Hoffentlich entschliesst er sich zu demselben Schritte auch für die Rhipidoglossen, denn sie erscheint mir ebenso wenig begründet. Der Mantel der Chitonen ist homolog dem Mantel der Diotocardier, denn beide nehmen zum Körper dieselbe Stellung ein und erzeugen die Schale. Dass diese von den Polyplacophora an der Innenkante des Mantels ausgeschieden wird, bei den übrigen Mollusken an der Aussenkante, kann nicht ins Gewicht fallen, denn die erstern nehmen in Bezug auf ihre Kalkbildungen überhaupt eine Sonderstellung ein, so dass ihre Schalen nicht durch Umwandlung einer einheitlichen Gastropodenschale entstanden sein können,

sondern dass sich in beiden Bildungen dieselbe Fähigkeit in zwei verschiedenen Formen äussert. Es sind also homoiologe Organe. Jeden Falls aber ist der Mantel der Chitonen ebenso wie derjenige der Schnecken und Muscheln eine Duplicatur der Rückenhaut und himmelweit verschieden von dem Epipodium. Letzteres ist eine nur bei Rhipidoglossen vorkommende Falte der Seitenwand des Körpers, eine specifische Erwerbung dieser einen Gruppe, während der Mantel für alle Mollusken — abgesehen von vereinzelten rückgebildeten Formen — charakteristisch ist. Da manche Rhipidoglossen die Fusskrause nicht oder nur in ganz einfacher Form (z. B. die sonst gewiss im Allgemeinen primitive *Pleurotomaria quoyana*) besitzen, so ist sie offenbar erst in jüngerer Zeit aufgetreten, fehlte aber dem Prorhipidoglossum, denn sonst müsste man sie auch bei Lamellibranchiern, Scaphopoden und Docoglossen antreffen. Dazu kommt weiter, dass im Epipodium selbst ein Ringnerv nie vorkommt, sondern nur ein ganglioses Netzwerk. Man muss also nach THIELE die Hülfshypothese machen, dass der Lateralstrang sich in einen solchen Plexus aufgelöst hat, was allen Erfahrungen widerspricht, denn wir sehen überall, dass umgekehrt aus einem Plexus durch Concentration ein oder mehrere Hauptnerven oder Ganglien hervorgehen, aber nirgends einen Process der Decentralisirung. Endlich bleibt bei der THIELE'schen Auffassung die Entstehung der Visceralcommissur ganz unaufgeklärt, während nach der von mir vertretenen sowohl diese als auch die Innervirung des Epipodiums sich ungezwungen ergiebt. Die THIELE-sche Hypothese befriedigt daher noch weniger als die BOUVIER-FISCHER'sche und ist auch meines Wissens von keinem andern Forscher und von keinem grössern Handbuch acceptirt worden.

Auf einen Vergleich der übrigen Organe der Rhipidoglossen mit denen der Chitonen gehe ich nicht ein, da die Uebereinstimmungen entweder sich aus der bilateralen Symmetrie der gemeinsamen Stammform ableiten (paarige Atrien, Nieren, Osphradien) oder zu unbestimmter Natur sind, um mit Sicherheit als Homologien angesprochen zu werden. Dies letztere gilt z. B. für die Seitentaschen des Oesophagus der Rhipidoglossen, welche vielleicht den Pharynxdivertikeln plus Zuckerdrüsen der Chitonen entsprechen.

V. Polyplacophora und Scaphopoda.

Die Beziehungen der Chitonen zu den Dentalien habe ich schon früher (1892, p. 364) erörtert. Sie finden ihren Ausdruck 1. in der

äussern und innern Symmetrie des Körpers; 2. in dem Subradularorgan, das sonst vielleicht noch bei Cephalopoden vorkommt; 3. in den Drüsentaschen des Oesophagus, die man mit den Zuckerdrüsen homologisiren kann. Hinsichtlich des Subradularorgans besteht der Unterschied, dass es bei den Scaphopoden nicht vorgestülpt werden kann. Da aber die Zusammensetzung aus zwei Sinneshügeln, die Lage und die Innervirung die gleiche ist, will ich einstweilen an jener Homologie festhalten, obwohl man sich natürlich nicht verhehlen darf, dass in der Mundhöhle sehr wohl ähnliche Geschmacksorgane unabhängig von einander entstehen können. Wenn ich früher schrieb, die Subradularnerven entstammten dem buccalen Nervensystem, so schliesse ich mich jetzt der Interpretation von PELSENEER an, dass die vordere subösophageale Commissur (Textfigur U 2) als Labialcommissur zu deuten ist; man muss aber dann consequenter Weise die in ihr liegenden zwei Centren (*lab*) als Labialganglien ansehen; solche kommen sonst nur noch bei Docoglossen (Textfigur U 4) und *Nautilus* (Textfigur T 6, p. 553) vor.

Die primitive Stellung der Dentalien spricht sich neben Anderm besonders im Herzen aus, welches von einer einfachen, nicht weiter gegliederten Einstülpung des Pericards gebildet wird, was sonst nur noch bei gewissen Solenogastres wiederkehrt, und dessen Muskeln der Herzbeutelwand eng anliegen, nicht aber wie sonst frei durch das Lumen sich erstrecken. Es mag sein, dass hierbei auch Rudimentation mitspielt, worauf der Verlust der Renopericadialöffnung hinweist; jeden Falls muss aber diese auf einem Stadium sehr niedriger Differenzirung begonnen haben. Die merkwürdigen „orifices externes des organes de la circulation", welche LACAZE-DUTHIERS entdeckte und deren Existenz seitdem immer wieder bestätigt wurde, halte ich nach wie vor für „Blutporen", welche bei plötzlicher Contraction Blut nach aussen abgeben, damit der Körper in der engen Schalenspitze Platz findet. Es sind specielle Bildungen, Poren der Haut, welche in die Leibeshöhle führen, und sie lassen sich nicht auf irgend welche Organe bei andern Mollusken zurückführen.

T. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse des allgemeinen Theils[1]), soweit dieselben nicht schon in Capitel P resumirt sind.

1. Das Hautepithel der Chitonen tritt in 3 Formen auf, als gewöhnliches Epithel, in der Form von Papillen und als Packete. Die letztern sind Papillen, welche allseitig von einer dünnen Membran umhüllt werden. Das gewöhnliche Epithel findet sich vornehmlich an Stellen, auf denen ein mechanischer Druck lastet, und an solchen, welche viel Kalk oder Chitin zu secerniren haben. Alle Mantelepithelzellen sind durch Intercellularspalten von einander getrennt. Die Differenzirung der Hartgebilde ist aus den Textfiguren J (S. 363) ersichtlich. Vgl. dazu S. 513. Die Hartgebilde sind entweder nur von kurzer Dauer, indem sie durch das Dickenwachsthum der Cuticula allmählich abgeworfen werden, oder — auf einer höhern Stufe — sie persistiren. Sie werden entweder von zahlreichen Bildungszellen erzeugt, oder es tritt zuerst eine primäre Bildungszelle auf, an die sich später verschiedene secundäre anschliessen, oder es bleibt bei dieser einen Bildungszelle. Der zweite Fall ist der häufigste. Wenn die Stacheln durch die Cuticula allmählich nach aussen geschoben werden, so ziehen sie in vielen Fällen die eine oder mehrere Bildungszellen zu einem Epithelstrang aus, welcher später degenerirt, nachdem sich der Stachel von ihm losgelöst hat. Die Färbung der Rückenseite des Mantels wird hauptsächlich durch zwei Factoren verursacht, die einzeln oder zusammen auftreten, durch pigmentirte Hartgebilde, welche dann klein sind und sehr eng bei einander stehen, oder durch einen Farbstoff in den Epidermiszellen. Andere Ursachen können in vereinzelten Fällen die Färbung bedingen oder beeinflussen.

2. An den Schalen können bis zu 6 verschiedene Schichten auftreten; 4 davon gehören zum Tegmentum, 2 zum Articulamentum. Das Pigment, welches die Schalenfärbung hervorruft, sitzt theils in der organischen Grundsubstanz des Tegmentums, theils in den Aes-

[1]) Vgl. Cap. P: Zusammenfassung der Ergebnisse über die phyletische Organdifferenzirung (S. 512).

theten und in deren Fasersträngen. Mit zunehmendem Lebensalter können an den Schalen Veränderungen vor sich gehen, nämlich Aenderungen der Schalenfärbung, Verfärbungen, Rückbildung von Sculpturen in Folge des Wellenschlages und Zerstörungen der Schalenoberfläche durch die Brandung oder durch Inquilinen.

3. Die Kiemen sind auf den Seiten eines Thieres häufig nicht in gleicher Zahl vorhanden, sondern differiren um 1—4. Die grössten Individuen weisen nicht immer die meisten Kiemen auf. Jugendexemplare besitzen schon fast die volle Zahl, so dass während des Wachsthums nur wenige hinzukommen. Ist nur eine Maximalkieme vorhanden, wie bei den meisten abanalen Arten, so sitzt sie fast immer auf dem Intersegmentum 7/8. Die adanalen Species besitzen meist eine Zone von Maximalkiemen, welche das 7. Segment einnimmt oder sich noch weiter nach vorn, bis in das 5. hinein, ausdehnt. Es kommen Uebergänge vom merobranchialen zum holobranchialen Typus und vom abanalen zum adanalen vor. Der Nierenporus liegt bei den abanalen Arten fast immer zwischen den Kiemen 2/1, bei den adanalen liegt er im 7. Segment und meist im Bereiche der Maximalkiemen. Der Genitalporus gehört zum Intersegmentum 6/7. In der Regel sind Chitonen von ca. 30 mm und mehr Körperlänge holobranch, die kleinern Arten merobranch. Ausnahmen werden entweder durch besondere Lebensweise (*Cryptoplax*) oder dadurch veranlasst, dass ein breiter Mantel den Uebergang zur Holobranchie verlangsamt, ein schmaler ihn beschleunigt. Die eine Maximalkieme der abanalen Arten, d. h. die erste postrenale Kieme derselben, kann als das phyletisch älteste Respirationsorgan angesehen werden (Pelseneer). Dasselbe ist aber kein Ctenidium, sondern wie auch alle übrigen Kiemen, eine adaptive Neubildung. Es ist möglich, aber nicht erwiesen oder auch nur sehr wahrscheinlich gemacht, dass die Stammform 2 Ctenidien besass, denn diese traten vielleicht erst bei dem Prorhipidoglossum auf (siehe den Stammbaum S. 543), und aus der Existenz von 2 Osphradien bei den Chitonen und deren Stammform folgt noch nicht die Anwesenheit von 2 Ctenidien, da die Geruchsorgane vor diesen entstanden sein können.

4. Die Schleimkrausen der Mantelrinne sind in der Analregion zuerst entstanden und haben sich im Laufe der phyletischen Entwicklung bei den einzelnen Arten verschieden weit nach vorn ausgedehnt, aber ohne hierbei von dem postero-anterioren Wachsthum der Kiemenreihe direct beeinflusst zu werden. Sie treten in 2 Haupt-

formen auf als Neural- und Pedalkrause, während die Nebenformen der branchialen und pallialen Drüsenzone eine sehr beschränkte Verbreitung aufweisen. Diese Organe finden sich im Allgemeinen nur bei den niedern Chitonen, verschwinden aber, wenn die Organisation eine gewisse Höhe erreicht hat. Sie dienen zum Schutz der Kiemen, indem sie eingedrungene Schmutztheilchen einhüllen; daneben bei den Arten mit Brutpflege vielleicht auch zum Festhalten der Eier in der Mantelrinne.

5. Ein Osphradium jederseits neben dem After ist für viele Arten nachgewiesen worden, so dass es jedenfalls weit verbreitet ist. Es fehlt jedoch einigen Species mit Sicherheit, darunter den Lepidopleuriden, welche als Geruchsorgane besondere Kiemensinnesorgane und „Seitenorgane" — letztere in der Mantelrinne — besitzen.

6. Die bei allen Arten vorhandene circumorale Chitincuticula erklärt den Mangel eines Kiefers. Die Haller'sche Subradulardrüse existirt nicht. Die Pharynxdivertikel sind bei den einzelnen Arten sehr verschieden breit entwickelt; ihr Lumen geht nach hinten in das jenige der Zuckerdrüse über. Die Länge der Radulascheide ist eine Anpassung an das Leben in der Gezeitenzone. Der zur Bewegung der Zunge dienende Muskelapparat ist ungewöhnlich complicirt und kann 37 paarige und 6 unpaare, zusammen 80 Einzelzüge oder Gruppen von Muskeln aufweisen. Die Stützbalken sind hohle (gashaltige?) Blasen mit Chondroidgewebe in der Wandung. In der Familie der Chitoniden besitzen einige, besonders viel in Anspruch genommene Radulamuskeln einen besondern Ernährungsapparat in den „Sarkolemmhöckern". Die Zuckerdrüsen variiren von Art zu Art in der Ausbildung der Zotten und darin, ob sie mehr oder weniger in die Vorderwand des Magens eingestülpt sind.

7. Die Polyplacophora sind sämmtlich getrennt geschlechtlich und ohne secundäre Sexualcharaktere. Copulationsorgane fehlen. Reife Ovarien sehen meist grün aus, die Hoden gelblich. Das Vas deferens ist immer schmäler und dünnwandiger als der Oviduct. Die Geschlechtsreife tritt ein, lange bevor das Thier ausgewachsen ist. In jedem Jahre scheint eine Brunstperiode (Sommer) einzutreten, nach welcher das Genitalorgan etwas schrumpft, um sich im nächsten Jahre wieder zu vergrössern. Das Geschlechtsorgan hängt an der Unterseite der Aorta, nur bei *Nuttalochiton hyadesi*, wo es paarig ist, Mangels einer Aorta direct an der Rückenhaut. Es beginnt gleich vor dem Vorderende des Pericards, mit dem es in keiner

Weise zusammenhängt, und dehnt sich in der Brunstzeit bis zum 3. Segment aus. Das innere Ende des Vas deferens ist häufig blasenförmig erweitert. Am Eileiter kann man einen meist sehr kurzen innern, nicht drüsigen und einen äussern drüsigen Abschnitt unterscheiden. Ersterer entstammt dem Ovar und ist nur bei *Lepidopleurus* von ansehnlicher Länge, letzterer der Haut. Die Genitalgänge können nicht als modificirte Nephridien angesehen werden. Die glatte oder mit mannigfachen Anhängen versehene Eischale entsteht in verschiedener Weise, entweder aus den Follikelzellen selbst („Follikelschale") oder als eine „Dotterhaut" oder als ein „Chorion". Einige Chitonen haben eine Brutpflege, indem sie die Eier in der Mantelrinne aufspeichern und hier sich entwickeln lassen. Die Befruchtung findet im Wasser statt, nur bei dem viviparen *Callistochiton viviparus* muss sie wohl eine innere sein, indem das Sperma vermuthlich durch Schluckbewegungen der Genitalpapille aufgenommen wird.

8. Von dem Cölomepithel, welches B. Haller als Ueberzug der Darmschlingen beschrieben hat, existirt keine Spur.

9. Der Herzbeutel breitet sich in den hintersten 2½ Segmenten unter der Rückenhaut aus. In einzelnen Fällen ist er etwas kleiner oder auch grösser. Der Ventrikel endigt hinten blind. Die beiden Vorkammern communiciren hinten mit einander. Die zwei Atrioventricular-Ostien im 7. Segment sind die ursprünglichen; auf der 2. und 3. Differenzirungsstufe des Herzens kommen hierzu Ostien, welche dem 8. Segment angehören und durch ihre auffallende Variabilität sich als jüngere Bildungen zu erkennen geben. Die Genitalarterien haben sich entwickelt aus Spalten in den dorsalen Falten der ursprünglich paarigen Geschlechtsorgane. Die Verschmelzung der letztern kommt auch in der Anordnung der Genitalgefässe zum Ausdruck, und zwar geht das weibliche Geschlecht in dieser Differenzirung dem männlichen voran. Ein bindegewebiges „Diaphragma" welches die Kopf- und die Eingeweidehöhle von einander sondert, kann fehlen, ist aber bei sehr vielen Arten vorhanden und liefert die Umhüllung der Radulascheide, welche sich als Arteria visceralis in die Eingeweide fortsetzt und diesen das Blut aus der Kopfhöhle zuleitet. Auf der niedersten Stufe (*Nuttalochiton*) fehlen Gefässe mit eigner bindegewebiger Wandung; sodann entwickelt sich die Aorta mit ihren Nebenzweigen, endlich auch die Arteria visceralis. Letztere tritt aber bei keinem Polyplacophor in directe Communication mit der Aorta, so dass hier im Gegensatz zu den übrigen

Mollusken zwei durch die Kopfhöhle communicirende, aber morphologisch getrennte arterielle Gefässysteme vorhanden sind. Anklänge an diesen Zustand finden sich auch bei manchen Diotocardiern. Das venöse Blut sammelt sich in den grossen Längssinus des Fusses und im Mantel, um von hier zur Arteria branchialis geleitet zu werden. Kreislaufschema siehe A p. 131.

10. Vom Buccalring lassen sich Nerven bis zum Anfange des Magens verfolgen, und da nachgewiesen ist, dass die Lateralstränge keine Nerven in die Leibeshöhle hinein zum Darm entsenden, so muss man annehmen, dass der ganze Darmcanal — höchstens mit Ausnahme des Afterdarms — vom buccalen Nervensystem versorgt wird. Die Lateralstränge innerviren Kiemen, Mantel, Seitenwand und Rücken, die Sinnesorgane der Schalen, und lassen sich bis in die nächste Nähe der Nierenschläuche und der Aorta verfolgen, so dass sehr wahrscheinlich diese und die Genitalorgane von ihnen abhängen. Durch Rückbildung der Lateropedal-Connective entstehen Nerven, die vom Fussmark zur Seitenwand und von den Seitensträngen zum Fuss laufen. Eine Visceralcommissur fehlt, indem in den Seitensträngen diejenigen Elemente vereinigt sind, welche bei den höhern Formen als pleurale und viscerale Centren getrennt vorliegen.

11. Die Subradularorgane dienen zum Schmecken und werden aus der Mundöffnung beim Gebrauch hervorgestülpt. Zur Controlle der Wasserbewegung dienen die Stacheln und Borsten des Mantels, die Aestheten in den Schalen, und als specielle Bildungen die Cirren und Tentakel — diese vielleicht auch direct zum Tasten — der Gattung *Placiphorella*. Die Aesthetennerven treten nur an wenigen Stellen an das Rückenepithel heran, zwischen dessen Zellen sie sich dann mit ihren Fasern ausbreiten. Die Schalenaugen stehen in einer gewissen Abhängigkeit von den Schleimkrausen und den Osphradien, indem sie compensatorisch für diese auftreten.

12. Organe desselben Thieres oder nahe verwandter Formen, welche einander morphologisch ähnlich sind, weil sie einem und demselben Bildungstriebe entstammen, welche aber dabei von Anfang an morphologisch nicht gleichwerthig sind, nenne ich h o m o i o l o g. Der Begriff der H o m o i o l o g i e steht im Gegensatz erstens zu dem der Homologie, welcher Organe gleichen phyletischen Ursprungs umfasst, und zweitens zu dem der Convergenz, welcher solche Aehnlichkeiten umschliesst, die bei systematisch weit aus einander stehenden Gruppen, bei denen also jeder Vererbungseinfluss ausgeschlossen ist, unter dem

Zwange ähnlicher Lebensverhältnisse entstanden sind. Als homoiolog dürfen angesehen werden die durch die abrückenden Stacheln hervorgerufenen Epidermispapillen und die Aestheten, die Schuppen des Mantels und das Articulamentum der Chitonen, ferner z. B. das Parietalauge und die lateralen Augen der Wirbelthiere, die Haare und das Horn beim Rhinoceros, die Fühler und die ventralen Extremitäten der Arthropoden. Ich habe diesen Begriff aufgestellt, weil es mir richtiger erscheint anzunehmen, dass die verglichenen Organe von Anfang an different waren, als dass sie sich von derselben Ausgangsform ableiten und erst im Laufe der Stammesgeschichte different geworden sind. Die Homoiologie steht nicht immer in scharfem Gegensatz zu der Homologie. Die extra- und die intrapigmentären Schalenaugen der Chitonen sind einander homolog, in so fern sie beide sich von Aestheten ableiten, aber homoiolog, in so fern sie unabhängig von einander aufgetreten sind.

13. Bei den Polyplacophora steigt die Höhe der Organdifferenzirung im Allgemeinen mit der Zunahme der Körpergrösse; diese aber hängt wieder ab von der Lebensweise. Die Chitonen werden am grössten und erreichen das Maximum der Organentwicklung und Artenzahl in der Gezeitenzone, speciell dann, wenn sie frei in der Brandung, weniger wenn sie unter Steinen leben. Die Eigenthümlichkeiten der Organisation von *Cryptoplax* sind grössten Theils Anpassungen an die in Korallen bohrende Lebensweise.

In der Litoralzone leben noch viele, zum Theil bunte Arten bis zu 50 m Tiefe, darunter bis zu 150 m nimmt die Zahl rasch ab. Die durchschnittliche Körpergrösse sinkt in dieser Zone sofort bedeutend im Vergleich zu den Bewohnern der Gezeitenzone. Unter 150 m finden sich fast nur kleine Arten mit weisslicher Mantel- und Schalenfärbung. Die wenigen Tiefseechitonen, welche zur Zeit bekannt sind und zwar bis aus 4207 m, sind sehr klein und gehören zur primitiven Gattung *Lepidopleurus*.

14. Schema des Stammbaums der Polyplacophora siehe S. 528. Charaktere des Prochiton S. 530. Die Schalengliederung ist eine Folge der Muskelbewegungen bei Einrollen des Körpers. Sie rief secundär eine innere Pseudosegmentirung hervor, welche besonders deutlich ist an den Schalenmuskeln, weniger und von Art zu Art in ungleicher Weise sich äussert an Herz, Arterien, Borstenbüscheln, Nierenbäumchen und Seitenorganen. Ganz unabhängig von ihr ist die Wiederholung der Kiemen, deren Reihe jederseits um so grösser wird, je mehr mit der Zunahme der Körpergrösse das Sauerstoff-

bedürfniss steigt. Die phyletische Entwicklung der 3 Hauptstämme, welche von den Ischnochitoninen, Callochitoninen und Callistoplacinen ausgehen, zeigt einen auffallenden Parallelismus, indem die Organe scheinbar längs derselben Umbildungslinien sich verändern. Diese Orthogenesis ist nicht die Folge innerer autogenetischer Kräfte, sondern erklärt sich erstens aus der ähnlichen Constitution, welche alle Polyplacophora von dem Prochiton geerbt haben, zweitens daraus, dass sie mit Ausnahme der Lepidopleuriden denselben biologischen Entwicklungsgang durchgemacht haben, nämlich aus dem Seichtwasser langsam in das Gebiet der Gezeitenzone übergegangen sind. Die hierdurch veranlasste Zunahme der Körpergrösse rief correlativ ähnliche Veränderungen der innern Organe hervor. Dass hierbei zahlreiche Anpassungen sich entwickelt haben, beruht auf dem beständigen Eingreifen der Selection. Die individuelle Variabilität zeigt sich vornehmlich an den äussern Organen, ein Beweis dafür, dass sie in erster Linie durch die schwankenden Factoren der Aussenwelt hervorgerufen wird. Die individuellen Variationen haben zum grossen Theil denselben Charakter wie die phyletischen Veränderungen, also wie die Mutationen, woraus zu schliessen ist, dass erstens diese aus jenen hervorgehen und dass zweitens das Studium der Variabilität verwandter Arten ein Mittel zur Erkenntniss der gegenwärtig sich entwickelnden Mutationen ist.

15. Thiele's Versuch, die Classe der Amphineura aufzulösen und die Solenogastres zu den Würmern zu stellen, ist zurückzuweisen. Die Solenogastres können nicht von chitonähnlichen Vorfahren abgeleitet werden, sondern sind als ein Seitenzweig der Wurzel des Chitonidenstammes anzusehen, da sie fast in jeder Hinsicht auf einer niedrigern Stufe stehen geblieben sind. Pelseneer's Hypothese, dass die Mollusken von gegliederten Euniciden-ähnlichen Vorfahren abstammen, ist unhaltbar. Zwischen Mollusken und Anneliden besteht nur in so fern eine Verwandtschaft, als sie beide von turbellarienartigen Urformen abgeleitet werden müssen. Eben so wenig können die Cephalopoden, wie Kerr und Haller wollen, als ein Seitenzweig chitonartiger Vorfahren aufgefasst werden, sondern sie lassen sich nur mit den Polyplacophora auf dieselbe Wurzel zurückführen. Hinsichtlich des Verhältnisses der Chitonen zu den Gastropoden besteht die ältere Auffassung zu Recht, dass die Lateralstränge in die Leibeshöhle rückten und sich dabei zu den Pleuralganglien plus der Visceralcommissur differenzirten, im Gegensatz zu der Hypothese französischer

Forscher, dass jene Stränge sich mit dem Fussmark vereinigt haben. Die Gliederung der Pedalstränge der Rhipidoglossen in einen dorsalen und einen ventralen Abschnitt ist als eine secundäre Erwerbung zu beurtheilen, welche durch die Ausbildung eines Epipodiums an der Seitenwand des Körpers hervorgerufen wurde. Die Pleuralganglien haben sich nicht aus den Vorderenden der Fusstränge entwickelt, sondern sind umgekehrt in einzelnen Fällen durch Concentration in diese aufgenommen worden.

Die vorstehende ausgedehnte Untersuchung über die Anatomie und Phylogenie der Chitonen, einer Gruppe, welche auf den ersten Blick sehr wenig zu stammesgeschichtlichen Studien geeignet erscheint, hat auf das Deutlichste gezeigt, dass nur die Abstammungslehre im Stande ist, Ordnung und Zusammenhang in die Fülle der Einzelbeobachtungen zu bringen. Ohne sie stehen wir einem Chaos von Thatsachen rath- und verständnisslos gegenüber. Von dieser Grundüberzeugung bin ich um so mehr durchdrungen worden, je länger ich mich bemüht habe, die Resultate der systematischen und anatomischen Untersuchung von einem einheitlichen Gesichtspunkt aus zu überschauen. Ich betone dies hier nachdrücklich erstens wegen der Angriffe, welche die Descendenzlehre neuerdings erfahren hat[1], und zweitens, weil manche moderne Experimentalzoologen, welche ihr Gebiet mit dem wenig passenden Namen „Entwicklungsmechanik" belegen, in dem Irrthum befangen sind, die physikalisch-chemische Analyse der ontogenetischen oder regenerativen Processe

---

[1]) Fleischmann, A., Die Descendenztheorie. Leipzig, Georgi, 1901. Vgl. hierzu meine Kritik: Ein moderner Gegner der Descendenzlehre, in: Biol. Ctrbl. März 1901.

könne die phylogenetische Betrachtungsweise überflüssig machen oder sie gar ersetzen. Selbst wenn man ganz genau wüsste, welche chemischen Reize eine Epithelpapille veranlassen zu einem Schalenauge auszuwachsen, so würde daraus nicht die mindestens ebenso interessante Thatsache zu entnehmen sein, dass dieses Schalenauge sich aus einem Aesthet unter dem Einfluss bestimmter biologischer Momente entwickelt hat.[1]) Beide Arbeitsmethoden sind gleich berechtigt, denn keine vermag die andere zu ersetzen. Mögen sie daher friedlich neben einander gepflegt werden!

---

[1]) Vgl. hierzu S. 528, 529.

Literatur-Verzeichniss III.[1])

1898 Amandrut, A., Tube digestive chez les Mollusques gastéropodes, in: Ann. Sc. nat. (8) V. 7.

1882 Van Bemmelen, J. F., Over den bow der schelpen van Brachiopoden en Chitonen. Proefschrift.

1885 Boutan, L., Recherches sur la Fissurelle, in: Arch. Zool. exp. (2) V. 3 bis Suppl.

1890 — Le système nerveux du Parmophorus australis dans ses rapports avec le manteau, la collerette et le pied. ibid. (2) V. 8 p. XLIV.

1899 — La cause principale de l'asymétrie des Mollusques gastéropodes. ibid. (3) V. 7 p. 203—342.

1900 — La Patelle commune. in: Zoologie descriptive V. 2 chap. 29. Paris.

1887 Bouvier, E. L., Système nerveux, morphologie générale et classification des Gastéropodes prosobranches, in: Ann. Sc. nat. (7) Zool. V. 3.

1898 Bouvier, E. L. et Fischer, H., Étude monographique des Pleurotomaires actuels, in: Arch. Zool. exp. (3) V. 6.

1897 Conklin, E. G., Embryology of Crepidula, in: J. Morphol. V. 13 p. 1—226.

1897 Eimer, Th., Orthogenesis der Schmetterlinge. Leipzig.

1887 Fischer, P., Manuel de Conchyliologie. Paris.

1848 Gray, J. E., On the structure of Chitons, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London Part 1 p. 141—145.

1886 Haddon, A. C., Report on the Polyplacophora collected by H. M. S. Challenger, in: Rep. Zool. Challenger V. 15 p. 1—50. 3 Taf.

1894 Haller, B., Studien über docoglosse und rhipidoglosse Prosobranchier. Leipzig.

1895 — Beiträge zur Kenntniss der Morphologie von Nautilus pompilius, in: Semon's Forschungserg. V. 5. Lief. 2.

[1]) Die beiden frühern Verzeichnisse siehe am Schlusse von A und B.

1897 HEATH, HAROLD, External features of young Cryptochiton, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia p. 299—302. tab. 8.

1899 — The development of Ischnochiton, in: Zool. Jahrb. V. 12, Anat.

1899 HESSE, R., Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niedern Thieren. V. Die Augen der polychaeten Anneliden, in: Z. wiss. Zool. V. 65 p. 446—516.

1881 HUBRECHT, A. A. W., Proneomenia Sluiteri, gen. et sp. n., with remarks upon the anatomy and histology of the Amphineura, in: Niederländ. Arch. Zool. Suppl.-Bd.

1882 — A contribution to the morphology of the Amphineura, in: Quart. J. microsc. Sc. p. 212.

1895 KERR, GR. J., On some points in the anatomy of Nautilus pompilius, in: Proc. zool. Soc. London p. 664—686.

1890 DE LACAZE-DUTHIERS, H., De la valeur relative de quelques procédés d'investigation en anatomie comparée, in: Arch. Zool. exp. (2) V. 8 p. 617—686.

1862 LORENZ, Physikalische Verhältnisse der Vertheilung der Organismen im Quarnerischen Golf. Wien.

1856 LOVÉN, S., Ueber die Entwicklung von Chiton, in: Arch. Naturgesch. Jg. 22 V. 1 1856 p. 208—210.

1890/91 MEYER, ED., Die Abstammung der Anneliden, in: Biol. Ctrbl. V. 10 p. 296—308.

1851 MIDDENDORFF, TH., Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens. Zool. V. 2 Theil 1 p. 163—174, tab. 13, fig. 1—9; tab. 14, fig. 1—6.

1897 MONTGOMERY, THOS. H., Organic variation as a criterion of development, in: J. Morphol. V. 12 p. 251—308.

1890 — Sur le pied de Chitonellus et les Aplacophora, in: Bull. sc. France Belgique V. 12 p. 489—495.

1896 — Les reins, les glandes génitales et leurs conduits dans les Mollusques, in: Zool. Anz. Nr. 499.

1899 PELSENEER, P., Recherches morphologiques et phylogénétiques sur les Mollusques archaiques, in: Mém. couronnés Acad. Belgique V. 57.

1889 PFEFFER, G., Die Fauna der Insel Jeretik, Port Wladimir, an der Murman-Küste, in: Mitth. naturh. Museum Hamburg V. 7 p. 1—34.

1892 PLATE, L., Ueber den Bau und die Verwandtschaftsbeziehungen der Solenoconchen, in: Zool. Jahrb. V. 5. Anat. p. 301—386.

1900 — Ueber Bedeutung und Tragweite des Darwin'schen Selectionsprincips, in: Verh. Deutsch. zool. Ges. 1899 p. 59—208, auch separat, Leipzig.

1885 PRUVOT, G., Système nerveux des Annélides polychètes, in: Arch. Zool. exp. (2) V. 3 p. 211—336.

1890 — Sur le développement d'un Solénogastre, in: C.R. Acad. Sc. Paris. V. 111 p. 689—692.

1850 QUATREFAGES, A., Études sur les types inférieurs de l'embranchedes Annelés, in: Ann. sc. nat. (3) Zool. V. 14 p. 281—398.

1847 Reeve, L., On the structure and comparative physiology of Chiton and Chitonellus, in: Ann. Mag. nat. Hist. V. 19 p. 454—455.

1900 Robert, A., Le Troque, in: Zoologie déscriptive V. 2 p. 381—415. Paris.

1881 Spengel, J. W., Die Geruchsorgane und das Nervensystem der Mollusken, in: Z. wiss. Zool. V. 35 p. 333—383.

1882 — Oligognathus bonelliae, eine schmarotzende Eunicee, in: Mitth. zool. Stat. Neapel. V. 3 p. 15—52.

1882 Thiele, J., Nr. 1. Beiträge zur Kenntniss der Mollusken (I. Ueber das Epipodium), in: Z. wiss. Zool. V. 53 p. 578—590, tab. 23.

1882 — Nr. 2. Beiträge zur Kenntniss der Mollusken (II. Ueber die Molluskenschale), ibid. V. 55 p. 220—251, tab. 11.

1897 — Beiträge zur Kenntniss der Mollusken (III. Ueber Hautdrüsen und ihre Derivate), ibid. V. 62 p. 632—670, tab. 31 u. 32.

1898 Willcox, M. A., Zur Anatomie von Acmaea fragilis Chemn., in: Jena. Z. Naturwiss. V. 32 p. 411—456.

1892 Wirén, A., Studien über die Solenogastres. I. Chaetoderma nitidulum, in: Svenska Vet.-Akad. Handl. V. 24 Nr. 12.

— II. Chaetoderma productum, Neomenia, Proneomenia acuminata, ibid. V. 25 Nr. 6.

1896 Zograf, Nicolas, Remarque sur une forme intéressante et assez rare d'Amphineura Polyplacophora, in: Mém. Soc. zool. France V. 9 p. 254—260, tab. 12.

Figurenerklärung.

Ein * bedeutet, dass die Zeichnung in beliebiger Vergrösserung ausgeführt wurde.
Eine Zahl /1 bezeichnet die Stärke der zur Beobachtung benutzten Vergrösserung.
Lppr. Lupenpräparat.

Tafel 12.

Fig. 312. *Ischnochiton alatus* Sow. 1/1. Ventralansicht.
„ 313. „ „ „ 50/1. Radula.
„ 314. *Ischnochiton conspicuus* Carp. 3/1. Darm in der Dorsalansicht. Die Schlingen sind etwas aus einander gezogen, die ventralen sind punktirt.
„ 315. *Plaxiphora setiger* King. Junge Eizelle mit Follikelmembran. * bei ca. 1000/1.
„ 316. „ „ „ Eischale in der Entwicklung. Schnitt. 415/1.
„ 317. „ „ „ Reifes, aber am Keimlager noch festsitzendes Ei. 105/1.
„ 318. „ „ „ Schnitt durch die fertige Eischale. * Glycerinpräparat.
„ 319. *Eudoxochiton nobilis* Gray. Leber. Lppr. 6/1.
„ 320. „ „ „ Rückenstachel. *
„ 321. *Placiphorella stimpsoni* Gould. Rückenansicht. 2/1.
„ 322. „ „ „ Ventralansicht $1^3/_4/1$.
„ 323. „ „ „ Mantelrand nach KOH. 37/1.
„ 324. „ „ „ Grosser Cirrus nach mehreren Schnitten combinirt. 105/1.
„ 325. „ „ „ Hinteres Körperende von unten. 4/1.

Fig. 326. *Placiphorella stimpsoni* GOULD. Magen, Leber und Darm von oben. Die ventralen Schlingen des Darms sind punktirt eingetragen. 6/1.
„ 327. „ „ „ Dasselbe Präparat von unten. 6/1.

Tafel 13.

Fig. 328. *Mopalia muscosa* GOULD. $1^1/_2/1$. Schräg von unten und der linken Seite gesehen.
„ 329. *Acanthochites fascicularis* L. Hinterende der rechten Niere von unten. 8/1.
„ 330. „ „ „ aus Rovigno. Darmschlingen. *
„ 331. „ „ „ aus Neapel. Darmschlingen. *
„ 332. „ „ „ aus Rovigno. Darmschlingen. *
„ 333. *Katharina tunicata* WOOD. Rechte Körperhälfte von unten. 2/1.
„ 334. „ „ „ Schnitt durch die Oberhaut des Mantels. *
„ 335. „ „ „ Rechte Speicheldrüse. 5/1.
„ 336. „ „ „ Linke Zuckerdrüse von oben. $3^1/_2/1$.
„ 337. „ „ „ Situs von Magen, Leber, Darm. $3^3/_4/1$.
„ 338. „ „ „ Die zwei hintersten Segmente mit dem Herzen von oben. 3/1.
„ 339. *Loboplax violaceus* Q.G. Nieren, Genitalapparat, Kiemen, Osphradium von unten $2^1/_2/1$.
„ 342. *Cryptoconchus porosus* BURROW. Situs der Darmschlingen von oben. 4/1.
„ 343. „ „ „ Hypothetische Zwischenform. der Darmschlingen.
„ 344. „ „ „ Hypothetische Ausgangsform der Darmschlingen.

Tafel 14.

Fig. 340, 341. *Cryptoconchus porosus* BURROW. Rückenansicht. 1/1.
„ 345. „ „ „ Pharynx, Zuckerdrüsen, Magen von der linken Seite gesehen. $2^1/_2/1$.
„ 346. „ „ „ Subradularsack von unten und theilweise geöffnet. 8/1.
„ 347. „ „ „ Tegmentum von oben 6/1.
„ 348. „ „ „ Eine ganze Schale von oben. $1^1/_2/1$.

Fig. 349. *Amicula vestita* Sow. Mediane Partie der Rückenhaut 3/1.
„ 350. „ „ „ Männliche Genitalien. 4/1 von unten.
„ 351. „ „ „ Optischer Schnitt durch die Eischale. *
„ 352. *Cryptochiton stelleri* Midd. Herz und Schalenmusculatur von unten. $2^1/_2/1$.
„ 353. *Cryptoplax oculatus* Q.G. Junges Thier, Rückenansicht. $3^1/_2/1$.
„ 354. „ „ „ Situs viscerum von oben 4/1.
„ 355. „ „ „ Dasselbe Präparat von unten 4/1.
„ 356. „ „ „ Pharynx, Zuckerdrüsen, Magen, Leber von oben. 3/1.
„ 357. „ „ „ Dasselbe Präparat von unten 3/1.
„ 358. „ „ „ Stark gefüllter Magen von oben. 3/1.
„ 359. „ „ „ Magen und Radulascheide von der rechten Seite gesehen nach Entfernung der Leber. 3/1.
„ 360. „ „ „ Rechte Zuckerdrüse mit Zwerchfell von der Innenfläche gesehen. $3^1/_2/1$.
„ 361. „ „ „ Rechte Zuckerdrüse an der Dorsalkante geöffnet. 5/1.
„ 362. „ „ „ Querschnitt durch Intersegmentum 5/6. $3^1/_2/1$.
„ 363. „ „ „ Rückenhaut mit Schale 4 und 5 von innen. 4/1.
„ 364. „ „ „ Die 3 letzten Segmente durch einen Medianschnitt geöffnet, rechte Hälfte, mit Herz und Niere, etwas von unten gesehen. 3/1.

Tafel 15.

Fig. 365. *Cryptoplax oculatus* QG. Hinterleber aus den Darmschlingen heraus präparirt, mit Arteria visceralis. 4/1.
„ 366—369. „ „ „ Schemata zur Erklärung der Entstehung der Lagerung der Darmschlingen. Fig. 369 = definitiver Zustand.
„ 370. „ „ „ Magenrinne und Leberdrüsen. 3/1.
„ 371. „ „ „ Schnitt durch die Epidermis des Mantels. * bei ca. 1000/1.
„ 372. „ „ „ Epithelpapille und Stachelmembran. *
„ 373. „ „ „ Schnitt durch die dorsale Epidermis des Mantels. *
„ 374—376. „ „ „ Querschnitte durch Oviduct und Ovaranlage. *
„ 377. „ „ „ Querschnitt durch ein jugendliches Thier (15 mm) in der Höhe der Genitalöffnung. 17/1.

Fig. 378. *Cryptoplax oculatus* QG. Desgl. durch die Mitte von Schale 6. 17/1.
„ 379 „ „ „ Desgl. durch Intersegmentum 6/7, 37/1.
„ 380 „ „ „ Desgl. 6 Schnitte vor Fig. 379. 17/1.
„ 381 „ „ „ Desgl. Querschnitt durch die Pharynx-Divertikel 28/1.

Tafel 16.

Schemata der verschiedenen Nierentypen der Polyplacophora.

Inhaltsverzeichniss der ganzen Abhandlung.

Theil A.

(Zool. Jahrb., Suppl. IV = Fauna chilensis V. 1 1897.)

Liolophurinae.

Theil B.

(Dieser Band S. 15—216.)

Nachträge zum Theil A.

Chitoninae.

Lepidopleuridae.

Ischnochitonidae.

Ischnochitoninae.

Callistoplacinae.

Callochitoninae.

Theil C.

Nachträge zum Theil B.

Mopaliidae.

Acanthochitidae.

Cryptoplacidae.

Allgemeiner Theil.

Alphabetisches Register zu den drei Theilen (A. B. C) der ganzen Abhandlung.

Berlin, im November 1900.

Ueber einen einzelligen Zellparasiten (Chitonicium simplex) aus der Mantelhöhle von Chitonen.

Von

Prof. Dr. **Ludwig H. Plate**, Berlin.

Hierzu Tafel 17.

Unter dem Namen *Chitonicium simplex* habe ich früher [1]) einen einfachen Zellparasiten kurz beschrieben, den ich massenweise in der Mantelhöhle von *Ischnochiton imitator* Smith antraf und der ausgedehnte Epithelzerstörungen an seinem Wirthe hervorruft. Er soll im Folgenden ausführlich auf Grund erneuter Studien und an der Hand von Abbildungen geschildert werden. Ich habe die betreffenden Gebilde nur an conservirtem Material beobachtet. In der Mantelhöhle der oben erwähnten Art liegen an vielen Stellen dichte Haufen von kleinen runden Zellen (Fig. 1 *ch*), in denen man einen verhältnissmässig sehr grossen Kern wahrnimmt, der sich mit Hämatoxylin intensiv gefärbt hat. Er sieht meist homogen aus und hat einen Durchmesser von 2—4 μ, selten mehr; nur in wenigen Fällen hat er einen hellern Inhalt mit einem oder einigen wenigen Nucleolen (Fig. 3, 8). Ganz selten liess sich in der homogenen Färbung eine dichte Masse kleinster Chromatinkörnchen (Fig. 6) erkennen, oder es fand sich im Centrum des Kernes eine kleine Vacuole oder ein kleiner stabförmiger Körper, den ich für einen Eiweisskrystall halte

---

[1]) L. Plate, Chitonicium simplex, ein neuer Zellparasit, in: Proc. internat. Congr. Zool. Cambridge 1898, p. 195—196.

Fig. 4). In der Regel ist die Protoplasmahülle um diesen Kern herum äusserst schmal ($^1/_2$—$1^1/_2$ μ) und zart. Oft erscheint sie wasserklar, so dass man ihre Existenz mehr vermuthet als deutlich wahrnimmt. Stets wird sie nach aussen begrenzt von einer deutlichen Zellmembran. Zuweilen nimmt das Protoplasma an Grösse zu (Fig. 2, 4, 7, 8), so dass der Zelleib $1^1/_2$—3 mal so breit ist wie der Kern. Dann ist der Kern meist von einem wasserklaren Hof umgeben, und das Protoplasma erscheint homogen oder sehr feinkörnig. Obwohl die Mehrzahl der Chitonicien rund ist, findet man doch immer einige, welche länglich-oval oder stabförmig sind (Fig. 1 *ch'*) oder an dem einen Ende sich verschmälern, sonst aber keine Besonderheiten erkennen lassen. In einem solchen Haufen von frei in der Mantelhöhle liegenden Parasiten finden sich ferner eine Menge grösserer Kerne (4—6 μ Durchmesser), welche helle Blasen darstellen und nur peripher an der Wandung Chromatinkörner aufweisen (Fig. 1 *n*). Sie liegen entweder ganz frei da oder sind noch von etwas Protoplasma umgeben. Es sind die Reste von zerstörten Epithelien des Chiton und entstammen der Innenfläche der Mantelhöhle oder den Kiemen.

Das intracelluläre Stadium des Parasiten (Fig. 9—13 *ch*) unterscheidet sich von dem geschilderten freien nur dadurch, dass die Zellmembran undeutlicher ist und oft nur mit Mühe erkannt werden kann. Ich nehme aber nicht an, dass diese Erscheinung durch eine Veränderung der Zellmembran selbst, etwa durch eine Verdünnung derselben, bedingt wird, sondern vermuthe, dass im Innern einer Zelle die Lichtbrechungsverhältnisse etwas andere sind. In einer Epithelzelle liegt meist nur ein *Chitonicium*, selten mehrere. Nach erfolgter Theilung scheinen sie also entweder in eine Nachbarzelle oder nach aussen zu wandern. Längliche Parasiten oder Theilungsstadien werden auch wohl halb in der einen, halb in der andern Zelle angetroffen (Fig. 11 *ch'*). Die Chitonicien liegen in den verschiedensten Regionen der befallenen Zelle, wobei ich es dahingestellt sein lasse, ob sie activ wandern, vielleicht durch amöboide Gestaltänderungen, oder passiv durch das Protoplasma der Wirthszelle umhergetrieben werden. Ich fand sie sogar in hohen Epithelzellen mit basalständigem Kern noch nach innen von dem letztern. Eine stärkere Infection führt regelmässig zu einer vollständigen Zerstörung des Epithels, so dass ich viele Präparate besitze, denen die Epidermis auf grosse Strecken hin in der Mantelhöhle, weniger auf den Kiemen, fehlt. Die gewöhnlichen Epithelzellen (Fig. 10) geben zunächst ihre feste

Verbindung mit den Nachbarzellen auf, nehmen eine unregelmässige Gestalt an und scheinen einen Theil ihres Protoplasmas zu verlieren, denn sie werden kleiner. So findet man dann lockere Plasmaballen, deren Kerne unzweifelhaft darthun, dass sie pathologisch veränderte Epithelzellen sind, und zwischen ihnen einzelne freie Chitonicien oder Gruppen derselben. Häufig bleibt die Cuticula des Epithels noch eine Zeit lang erhalten und begrenzt einen Spaltraum nach aussen, der dicht mit freien Chitonicien und zerstörten Epithelzellen angefüllt ist. Schliesslich zerreisst auch sie, und die in die Mantelhöhle fallenden Zellreste und Parasiten sammeln sich hier zu grössern Haufen an (Fig. 1). Da viele freie Chitonicien zwischen den gelockerten, aber noch ganz oder fast ganz in situ befindlichen Epithelzellen angetroffen werden, so wandern sie offenbar aus den absterbenden Wirthszellen nach aussen. In den Schleimkrausen der Mantelhöhle, von denen *Ischnochiton imitator* eine neurale, eine pedale und eine palliale besitzt, spielen sich die pathologischen Processe in anderer Weise ab, so dass ich hierdurch Anfangs irre geleitet worden bin. In der oben erwähnten vorläufigen Mittheilung beschrieb ich ein „Sichelstadium" von stab-, sichel- oder keulenförmiger Gestalt, von dem ich annahm, dass es sich durch ruckweise Knickungen nach Art der Sichelkeime der Coccidien bewege. Ich muss diese Angaben jetzt als irrig zurücknehmen, denn es hat sich herausgestellt, dass jene „Sichelstadien" nur pathologisch modificirte Kerne der Stützzellen der Schleimkrausen sind. In Fig. 12 ist ein Stück inficirten Schleimgewebes dargestellt. Mit *n* sind die normalen Kerne der Schleimzellen, mit *stz* die normalen Kerne der fadenförmigen Stützzellen bezeichnet. Bei *ch* liegen 4 eingedrungene Parasiten, und diese haben bewirkt, dass die Stützzellenkerne in der Nähe des Infectionsheerdes sich in lange schmale intensiv gefärbte und an dem einen Ende häufig verdickte Fäden verwandelt haben (*stz'*). Diese Umwandlung geschieht offenbar dadurch, dass der Kern sich in der Quere verdichtet und dafür länger wird. Bei *stz''* ist ein Kern zu sehen, bei dem das eine Ende noch ungefähr normal ist, während an dem andern sich das Chromatin concentrirt hat. Auf spätern Stadien wandern diese Kerne theils nach aussen, theils schnüren sie sich in ein oder mehrere Stücke durch, was mich früher zu der irrigen Annahme führte, die Sichelkeime gingen aus den gestreckten Formen der Chitonicien hervor und vermöchten sich amitotisch zu vermehren. Aehnliche Absterbeerscheinungen findet man auch bei den Kernen der Schleimzellen, die zu eckigen unregelmässigen Gebilden zu-

sammenschrumpfen (Fig. 12 *sch*) und sich dann ebenfalls intensiv tingiren.

Die Vermehrung des *Chitonicium* ist ausserordentlich einfach und findet bald im freien, bald im intracellulären Stadium statt, ohne dass irgend welche Unterschiede zu bemerken wären. Es macht sich an dem homogenen, intensiv gefärbten Kern zunächst eine schmale, blasse Ringzone, welche ihn mantelförmig einschnürt (Fig. 14), bemerkbar. Die Ringzone wird darauf völlig achromatisch (Fig. 15) und schnürt sich durch, wodurch 2 Kerne resultiren, die zuerst noch eine nahezu ebene Fläche einander zukehren (Fig. 16, 17, 22). In einzelnen Fällen führt diese Amitose zu ungleich grossen Kernen (Fig. 18). Nach der Kerntheilung schnürt sich das Protoplasma durch, wobei eine hantelförmige Gestalt des Zelleibes resultirt. Der Handgriff der Hantel kann zuweilen sich sehr lang ausziehen und einen flachen Bogen beschreiben (Fig. 20). Fig. 11 und 13 lassen erkennen, dass Kern- und Zelltheilung sich gleichzeitig abspielen können, in welchem Falle ein chromatischer Strang beide Theilkerne verbindet. Derartige Bilder lassen sich wohl nur als Theilung, nicht als Conjugation deuten, während die Fig. 14—18 an sich auch als Befruchtungsact aufgefasst werden könnten. Da sie aber relativ häufig sind und andere Vermehrungsprocesse fehlen, so kann die ungeheure Zahl von Parasiten wohl nur in der geschilderten Weise entstanden sein. Ich nehme natürlich an, dass hier wie bei andern Protozoen sexuelle Vorgänge vorhanden sind; aber sie fehlen auf meinen Präparaten. Ein in Theilung begriffener Kern ist 4—6 μ lang.

Diese Parasiten fand ich massenweise bei mehreren Exemplaren von *Ischnochiton imitator* frei in der Mantelhöhle oder in den Epithelien der letztern, einschliesslich der Schleimkrausen, der Kiemen und des Fusses. Die jungen Thierchen, welche bei dieser Art längere Zeit sich in der Mantelhöhle aufhalten, waren auf meinen Präparaten völlig frei von jeder Infection. Ihre Epithelien müssen also wohl zuerst immun sein. Nur einmal fand ich einige Chitonicien nach Zerstörung des Mantelhöhlenepithels dicht nach innen von der Basalmembran im Stroma des Mantels liegen, aber ohne dass pathologische Gewebeänderungen nachweisbar waren. In den Blutlacunen der Kiemenblätter hingegen sind sie öfters anzutreffen, so dass die Möglichkeit vorliegt, dass sie durch den Blutkreislauf in innere Organe gelangen. Eine derartige Beobachtung ist aber noch nicht gemacht worden, und dies spricht sehr dagegen, dass die Chitonicien ausserhalb des Hautepithels pathogen sein können.

Schwache Infectionen mit *Chitonicium simplex* habe ich ferner bei den folgenden chilenischen Chitonen in der Mantelhöhle wahrgenommen: *Chaetopleura peruviana*, *Tonicia fastigiata* und *Chiton cumingsi*. Die Parasiten kommen also bei verschiedenen Gattungen der Polyplacophora vor und werden daher vermuthlich auch in unsern Meeren anzutreffen sein.

Die Frage nach der systematischen Stellung des *Chitonicium* kann zur Zeit wohl kaum gelöst werden; vergeht doch kaum ein Monat, ohne dass nicht dieser oder jener aberrante Zellparasit beschrieben wird. Eine Zugehörigkeit zu den Sporozoen ist gegenwärtig noch ausgeschlossen, so lange Vieltheilungen noch nicht beobachtet worden sind. Da eine Vermehrung durch amitotische Theilung auf dem intra- und extracellulären Stadium constatirt wurde, so ist es auch nicht gerade wahrscheinlich, dass noch ein anderer Fortpflanzungsmodus existirt. Dagegen müssen wir wohl annehmen, dass zu gewissen Zeiten Verschmelzungen zwischen je 2 Individuen vorkommen, denn Befruchtungsvorgänge sind bis jetzt schon für so viele Protozoen nachgewiesen worden, dass man sie für alle vermuthen darf.

Da eine Cellulosemembran fehlt, so kann *Chitonicium* nicht als ein Pilz angesehen werden, ebenso wie der Mangel von Chlorophyll oder einem ähnlichen Farbstoff die Zugehörigkeit zu den Algen ausschliesst. Unter dem Namen Aplosporidien haben MESNIL u. CAULLERY eine Anzahl sehr einfacher Parasiten der Leibeshöhle von Anneliden und Daphnien[1]) beschrieben, die auf dem einzelligen Jugendstadium eine gewisse Aehnlichkeit mit *Chitonicium* besitzen, später aber stets zahlreiche Sporen produciren. Sollten durch spätere Untersuchungen ähnliche Vermehrungsstadien des *Chitonicium* bei Chitonen oder bei andern Wirthsthieren, entdeckt werden, so könnte unser Parasit an diese Gruppe angeschlossen werden. Einstweilen scheint es mir noch verfrüht, ein Urtheil über dessen systematische Stellung zu fällen.

---

[1]) MESNIL, F. et M. CAULLERY, Sur trois sporozoaires, in: CR. Soc. Biol. Paris, nov. 20, 1897.

MESNIL, F. et E. MARCHOUX, Sur un sporozoaire nouveau (Coelosporidium), in: CR. Acad. Sc. Paris, août 2, 1897.

MESNIL, F. et M. CAULLERY, Sur le genre Aplosporidium, in: CR. Soc. Biol. Paris, Oct. 14, 1899.

Figurenerklärung der Tafel 17.

Alle Abbildungen beziehen sich auf *Chitonicium simplex* Plate, und zwar, wenn nicht das Gegentheil bemerkt ist, auf Parasiten aus der Mantelhöhle von *Ischnochiton imitator* Smith. * bedeutet beliebige Vergrösserung.

Fig. 1. Haufen von Parasiten aus der Mantelhöhle mit eingestreuten Resten von zersörten Epithelzellen (*n*). 500/1. Camerabild bei nicht ganz normallangem Tubus.
„ 2.* Kern etwa von 1/3 Zelldurchmesser, homogen, ohne Nucleolen.
„ 3.* „ „ „ 1/2 „ mit 2 Nucleolen.
„ 4.* Protoplasma deutlich entwickelt. Kern von 4 μ Durchmesser.
„ 5.* Kern mit chromatischer Scheidewand. Intracelluläres Stadium.
„ 6.* Parasiten aus dem Kiemenepithel von *Tonicia fastigiata*. Im Kern des einen ein helles Bläschen, in dem des andern zahlreiche, sehr dicht gruppirte Chromatinkörner. Kerndurchmesser 2 μ.
„ 7. Freies Stadium aus *Tonicia fastigiata*. Zelle mit 7, Kern mit etwas über 2 μ Durchmesser.
„ 8.* Zwei freie Stadien in Glycerin untersucht.
„ 9.* Parasit im Kiemenepithel.
„ 10.* Kiemenepithel theilweise zerstört.
„ 11.* Theilungsstadium intracellulär.
„ 12. Parasiten in der pallialen Schleimkrause, deren Kerne theilweise degenerirt sind. 500/1. Camera.
„ 13. Theilungsstadium aus dem Osphradium. 870/1. Camera.
„ 14—18.* Theilungen auf dem freien Stadium.
„ 19.* Intracelluläre Theilung (6 μ Länge).
„ 20.* Theilungsstadium mit sehr langer Plasmabrücke, intra- und extracellulär beobachtet.
„ 21, 22.* Theilungsstadien aus *Tonicia fastigiata*.

Berlin, den 29. Januar 1901.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a/S.

Die Anatomie von Vaginula gayi Fischer.

Von

Wilhelm Keller.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Bern.)

Hierzu Tafel 18.

Einerseits die Absicht, zu der eines weitern Ausbaues dringend bedürftigen Anatomie der in vieler Hinsicht so interessanten Vaginulidengruppe einen Beitrag zu liefern, andrerseits die mannigfachen Differenzen in der vorhandenen Literatur betreffs der Auffassung und Deutung der pallialen Organe sind für mich die Gesichtspunkte gewesen, welche mich veranlasst haben, Vertreter der gedachten Gruppe einer neuerlichen, eingehenden Untersuchung zu unterwerfen.

Für diesen Zweck stellte mir Herr Prof. Plate in Berlin ein reichliches Material seiner im südlichen Chile, bei Valdivia und Corral, erbeuteten und ausgezeichnet conservirten Exemplare von *Vaginula gayi* in bereitwilligster Weise zur Verfügung.

Ich will nicht verfehlen, diesem meinem verehrten Lehrer, dem ich die Anregung zu meiner Arbeit verdanke, sowie namentlich Herrn Prof. Studer in Bern, in dessen Laboratorium ich die liebenswürdigste Unterstützung und die Gelegenheit fand, die begonnenen Untersuchungen einem glücklichen Ende zuzuführen, an dieser Stelle meinen besonderen Dank auszusprechen.

Die äussere Gestalt.

Unter dem von Plate im Jahre 1894 bei Valdivia und Corral gesammelten sehr reichlichen Material, welches in Alkohol conservirt war, wählte ich zur Bestimmung der Körpermaasse die grössten Exemplare aus. Als Maassverhältnisse ergaben sich, in mm ausgedrückt, folgende Zahlen:

Notum-Länge	51
Notum-Breite	18
Hyponotum-Breite (rechts)	8
Dorsoventraldurchmesser	13
Sohlenlänge	47
Sohlenbreite	7
Abstand der weiblichen Genitalöffnung	
vom Notäum-Vorderrand	22
vom Notäum-Hinterrand	29

Die Farbe des Notäums und Hyponotäums ist nach Plate (6) [1]) beim lebenden Thier pechschwarz, bei den vorliegenden Alkoholexemplaren in der Regel ein gleichmässiges Dunkelolivgrau, bei einigen noch heller. In letzterem Falle namentlich machen sich auf dem ganzen Notäum und Hyponotäum wie auch am Perinotäum sehr deutlich die schwarz pigmentirten Ausmündungsstellen der Hautdrüsen bemerkbar, wodurch die ganze Haut wie mit schwarzen Punkten besät erscheint. Ein Rückenstreifen ist nicht vorhanden. Die gleiche Farbe besitzen die dorsalen Theile des Kopfes, soweit derselbe aus dem Notäum hervorsieht, während seine Unterseite ebenso wie die Unterseite des untern Fühlerpaares und ein Stück Kopfhaut an der Basis der Ommatophoren farblos ist. Frei von Pigment und daher farblos ist endlich auch die ganze Kriechsohle.

Betrachtet man die Haut mit der Lupe, so erkennt man ihre feinwarzige Beschaffenheit.

Die Sohle, welche jederseits durch eine tiefe Rinne vom Hyponotäum abgesetzt ist, hat ein freies Vorder- und Hinterende. In ihrer ganzen Ausdehnung finden sich die bekannten zierlichen Querrinnen, welche zur Bildung ebenso vieler Querleisten [Soleolae Simroth (9)] Veranlassung geben.

---

[1]) Die im Text hinter den Autoren eingefügten Zahlen weisen auf das Literaturverzeichniss am Schlusse S. 638 hin.

Ein Mantel ist als abgegrenztes Organ nicht vorhanden, sondern ist, wie man annehmen darf, in die Rückenhaut aufgegangen. Von einer Schale findet sich auch bei ganz kleinen Thieren von 1 cm Länge keine Spur.

Der Kopf trägt 2 Fühlerpaare, von denen das untere zweilappig ist. Die männliche Geschlechtsöffnung liegt vorn rechts, unterhalb des Mundeinganges und dorsal von der Fussdrüsenmündung; die weibliche durchbohrt das rechte Hyponotäum zwischen dem 3. und 4. Siebtel der Körperlängsaxe, noch nicht 2 mm von der rechten Sohlenrinne entfernt. Die Kloake öffnet sich am hintern Körperpol ein klein wenig rechts von der Medianlinie.

Das Integument.

a) Notäum und Hyponotäum.

Ueber die Drüsen der Haut bestehen mancherlei Meinungsverschiedenheiten. Ich will daher das Resultat meiner Untersuchungen vorausschicken und im Anschluss daran die Ansichten der andern Untersucher (Sarasin, Simroth und Plate) kurz kritisiren.

Auf Querschnitten findet man die gesammte Rückenfläche, d. h. sowohl Notäum wie Hypo- und Perinotäum von zahlreichen flaschenförmigen Drüsen durchsetzt. Ihr Ausmündungsstück wird unmittelbar unter der Schicht des Oberflächenepithels von dichtem schwarzen Pigment eingefasst, das sich allmählich peripher verliert. Hieraus resultirt die Eingangs erwähnte Punktirung des Rückens. Die Auskleidung dieser Einsenkungen wird durch stark abgeplattete Zellen hergestellt, welche nichts weiter sind als die auf ihre Wandung sich fortsetzenden Oberflächenepithelien. In den Hohlraum derselben ergiessen nun gleicher Weise am Notäum wie Hypo- und Perinotäum zahlreiche mit Hämatoxylin gut färbbare einzellige Drüsen ihr Secret. Entsprechend den Dickenverhältnissen der Haut sind die genannten Einsenkungen am Perinotäum zu ganz besonderer Grösse entwickelt und zeigen hier in ihrer Anordnung in so fern eine gewisse Regelmässigkeit, als sie etwa in gleichmässigen Abständen von einander und stets in wagerechter Richtung den ganzen Rand des Perinotäums in einfacher Reihe durchsetzen. Letzterer Umstand ist wohl der Grund gewesen, dass P. u. F. Sarasin (7) diesen am Rande befindlichen Drüsen eine besondere Bedeutung beigemessen und sie als „Randdrüsen“ bezeichnet haben. Eigentliche Drüsenzellen, welche

in sie hinein ihr Secret ergiessen, bestehen bei ausgewachsenen Thieren nach diesen Autoren aber nicht, sondern die oben beschriebenen platten Zellen sind es, welche angeblich den in den Einsenkungen sich vorfindenden Schleim secerniren.

Nach der Simroth'schen Auffassung (9) stellen die gesammten Hautdrüsen die Ausmündung eines die ganze Cutis durchziehenden „communicirenden Canalsystems" dar, welches mit Schleim erfüllt ist.

Plate (6) sieht in den Drüsen des Perinotäums ebenfalls etwas Besonderes. Nach seinen an lebenden Thieren angestellten Versuchen neigt er zu der Annahme hin, dass man in ihnen eine Vertheidigungswaffe zu erblicken habe, indem sie einen Stoff absondern, der auf der Zunge ein scharfes Brennen verursacht. Nach seinen Feststellungen sind sie von den übrigen in der Cutis vorkommenden Drüsen dadurch unterschieden, dass sie zwar auch rings von einzelligen Drüsen besetzt sind, dass diese Drüsenzellen sich aber nicht wie bei jenen blau färben.

Es muss zugegeben werden, dass Variationen in dem Bau der Hautdrüsen bei den verschiedenen *Vaginula*arten möglich sind, jedoch muss ich bezüglich des Simroth'schen communicirenden Canalsystems Plate beipflichten; auch ich habe nichts wahrnehmen können, was auf das Vorhandensein eines derartigen Canalsystems schliessen liesse. Sodann ist es mir aber auch unzweifelhaft, dass die Sarasin'schen Randdrüsen bzw. die Giftdrüsen Plate's histologisch bei *Vaginula gayi* keine Sonderstellung beanspruchen können, dass sie vielmehr einen vollkommen übereinstimmenden Bau mit den Drüsen in der übrigen Haut besitzen, d. h. aus einer Einsenkung bestehen, in welche sich einzellige Drüsen ergiessen.

Endlich will ich nicht unerwähnt lassen, dass ich in der Haut namentlich in der Nähe der Drüsen zahlreiche Nerven gefunden habe, welche ähnlich wie in der Sohle (s. diese S. 633) mit Ganglien z. Th. dicht besetzt waren.

b) Die Sohle.

Die Sohle zeigt die typischen Querrinnen und die Soleolae, deren scharf ausgezogene hintere Kanten die Vorwärtsbewegung wesentlich erleichtern.

Das eigenartige Verhalten der Sohlennerven, welche ein wirres Netzwerk anastomosirender Fäden bilden und an den Knotenpunkten zu Ganglien verdickt sind, wird beim Nervensystem genauere Berücksichtigung finden (s. Fig. 15 u. 16; s. a. S. 633).

An Drüsenreichthum übertrifft die Sohle die Cutis bedeutend. Ihre Drüsen sind jedoch von denen der Cutis ganz und gar verschieden. Dieselben liegen entsprechend der Segmentirung in Soleolae innerhalb jeder Soleola in Packeten bei einander. Wegen ihrer innigen Beziehung zur Fussdrüse sollen sie bei der Besprechung dieses Organs behandelt werden (S. 612).

c) Die Fühler.

Betreffs der Fühler habe ich vollständige Uebereinstimmung gefunden mit den Beschreibungen, wie sie P. u. F. Sarasin (7) bei der *Vag. djiloloensis* in ihren „Landmollusken von Celebes" gegeben haben.

Das obere Fühlerpaar trägt an seinem freien Ende eine schon mit blossem Auge an ihrer helleren Farbe kenntliche „uhrglasähnliche Sinnescalotte", in deren Bereich das Auge seine Lage hat. Unterhalb des Auges befindet sich ein grösseres Ganglion, in welches der sehr starke Ommatophorennerv einstrahlt.

Die untern Fühler mit ihren sog. beiden Lappen beherbergen in jedem dieser Lappen ebenfalls ein Ganglion, welches eine Anschwellung des in zwei entsprechende Aeste sich theilenden untern Tentakelnerven darstellt. Während nun das Ganglion des obern Lappens ebenfalls einer Sinnescalotte angeschmiegt ist, die allerdings kein Auge trägt, bemerkt man an dem untern Lappen an der entsprechenden Stelle eine halbmondförmige Spalte, welche in einen blindsackartigen Hohlraum (Vorhöhle Sarasin) führt. Diesem Hohlraum nun ist das Ganglion des untern Lappens angefügt. Ausserdem mündet in ihn eine geknäuelte tubulöse Drüse aus, welche man in dem untern Lappen als ein kleines längliches Gebilde in lockerm Bindegewebe eingebettet, mit der Lupe nachweisen kann. Simroth (9) gebührt das Verdienst, hierauf die Aufmerksamkeit gelenkt zu haben.

Was nun die Deutung dieses untern Fühlers betrifft, so kommen P. u. F. Sarasin auf Grund von entwicklungsgeschichtlichen Studien zu dem Schluss, dass es sich bei dem sog. untern Lappen nicht um ein dem Tentakel homologes Gebilde handeln könne, sondern dass derselbe nichts anders als den Mundlappen der Stylommatophoren und Basommatophoren darstelle. Die Vorhöhle könne nur als das taschenförmig eingestülpte Sinnesband des Mundlappens der monotremen Stylommatophoren und das Ganglion an derselben nur als das Mundlappenganglion gedeutet werden. Somit seien die untern

Fühler der Vaginuliden der Hauptsache nach als Mundlappen aufzufassen, auf denen ein unteres Fühlerpaar in Gestalt der obern Tentakellappen hervorzuspriessen beginne.

Die Fussdrüse.

Die Fussdrüse (Fig. 14) präsentirt sich als ein schlankes, trotz zweier Kniebildungen nur wenig geschlängeltes Organ von gelblicher Farbe, welches frei in der Leibeshöhle auf der Sohle seine Lage hat. Ihr hinteres, bis hinter das Centralnervensystem reichendes Ende ist abgerundet, ihr vorderes verbreitertes Ende öffnet sich unterhalb des Mundeinganges mit breitem Querspalt nach aussen. Auf ihrer Oberfläche haben sich bei den mir vorliegenden Alkoholexemplaren die benachbarten grossen Nervenstränge in Form von Furchen abgedrückt. Von einer Abhängigkeit des Nervenverlaufes von der Lage der Fussdrüse habe ich mich im Gegensatz zu Simroth (9) nicht überzeugen können.

Das Lumen des die ganze Drüse durchziehenden Ausführungsganges zeigt im Querschnitt gewöhnlich eine flach dreieckige Form. Eine Arterie, welche mit einem Ast in das hintere Ende und mit einem Ast in das vordere Ende der Drüse zieht, dient der Ernährung.

Das mikroskopische Bild der Fussdrüse stellt sich folgendermaassen dar: Zunächst bemerkt man, dass der Ausführungsgang in seiner ganzen Länge von kleinen cylindrischen Flimmerzellen mit rundem Kern ausgekleidet ist. Die Drüsensubstanz selbst — hier finde ich Simroth's (9) Angaben vollkommen bestätigt — lässt durch das ganze Organ zweierlei grosse Zellen erkennen, von denen die eine Sorte mehr dorsal (Fig. 14 *dz*) und z. Th. lateral um das Lumen des Drüsenganges und die andre ventral von demselben (Fig. 14 *vz*) und überhaupt in der Peripherie angeordnet ist; jedoch möchte ich eine absolute Beschränkung der beiden Zellensorten auf die genannten Bezirke nicht behaupten, sondern hier und da findet man auch beispielsweise von den ventralen Zellen einige in die dorsalen eingesprengt und umgekehrt. Alle Zellen aber sind ausnahmslos nach dem Gang hin gerichtet.

Bei Doppelfärbung mit Hämatoxylin und Orange G nehmen die ventralen Zellen, wie ich sie der Kürze halber nennen will, eine intensiv blaue Farbe und die dorsalen sowohl Kern wie Zellenleib eine Orangefarbe an. Die blaue Farbe beruht bei ersteren auf einer ausserordentlichen Menge von Körnchen, welche grosse Affinität zum

Hämatoxylin bekunden; der Zelleib dagegen, dem die Körnchen eingelagert sind, ist weder mit Orange noch mit Eosin färbbar und daher auch nicht scharf conturirt. Seine Form ist ebenso wie die der Kerne rundlich. Die letztern nehmen bei dieser Färbung einen schmutzig gelben Ton an. Die dorsalen Zellen färben sich, wie gesagt, sehr intensiv sowohl mit Orange wie mit Eosin, ebenso der Kern, und man kann daher sehr deutlich die langgestreckte, cylindrische, fast säulenförmige Gestalt der Zellen und den basalständigen grossen runden Kern erkennen.

Das blaue gekörnte Absonderungsproduct der ventralen Zellen sieht man in langen, schmalen Streifen zwischen den Zellenreihen hinziehen, es drängt sich zwischen den Flimmerzellen des Drüsenganges hindurch und findet sich dann im Lumen desselben in langen Zügen vor.

Es lag nahe, beide beschriebenen Zellsorten als ein- und dieselbe Zelle in verschiedenen Stadien, d. h. als absondernde und in der Ruhe befindliche Zellen anzusprechen. Diese Möglichkeit habe ich an der Hand der ausgezeichneten Untersuchungen von Mislawsky u. Smirnow (4, 5) in Erwägung gezogen, welche an den Speicheldrüsenzellen des Hundes je nach dem experimentell hervorgerufenen Reizungs- bezw. Ruhestadium eine typische Veränderung des Kerns, des Zelleibes und Schwankungen in der Zahl und Anordnung der Granula beobachtet haben. Dem steht aber folgende sehr einfache Thatsache entgegen:

Wenn man nämlich die dorsalen, gut färbbaren Zellen z. B. als das Ruhestadium und die ventralen, welche ein körniges Secret liefern, als das Secretionsstadium auffassen wollte, so ist es doch unverständlich, dass man die Ruhestadien in jedem Falle immer nur bei den Zellen dorsal des Ausführungsganges und andrerseits bei den ventralen Zellen stets nur Secretionsstadium antrifft; denn wie erwähnt, habe ich bei allen untersuchten Thieren im Grossen und Ganzen constant die beiden Zellsorten auf die ihnen zukommenden Bezirke beschränkt gefunden. Zudem würde ja die Färbbarkeit, auch wenn es sich um verschiedene Erscheinungsformen ein und derselben Zelle handelte, nicht eine so differente sein, wie sie es thatsächlich ist. Vielmehr drängte sich mir bei meinen Untersuchungen ein andrer Gesichtspunkt auf.

Ich hatte unter anderm auch eine Sagittalschnittserie (parallel zur Medianebene) durch ein ausgewachsenes Exemplar angefertigt, und hierbei konnte ich folgende Wahrnehmungen machen:

In der Fussdrüse fanden sich wie gewöhnlich die beiden Zellsorten auf ihre bestimmten Bezirke beschränkt vor, d. h. die körnigen blau färbbaren Zellen ventral des Drüsenganges und die roth- bezw. orangegefärbten dorsal desselben. Während nun die ganze Fussdrüse frei in der Leibeshöhle in Bindegewebe eingebettet liegt, suchte ich vergeblich, da wo dieselbe sich an ihrem Vorderrande klaffend nach aussen öffnet (Fig. 14 *m*), nach einer Grenze zwischen der Drüse einerseits und der darunter liegenden Sohle (*S*) andrerseits. Es war durchaus unmöglich, die Frage zu entscheiden: Wo hört die Fussdrüse auf, und von welcher Stelle ab habe ich es mit der Sohle zu thun? Mit andern Worten: Das Drüsengewebe der Fussdrüse setzte sich, allerdings nur in Form der ventralen blauen Zellen, ununterbrochen von dem noch deutlich markirten Drüsenkörper zunächst auf die Sohlenspitze und sodann auf die ganze Bodenfläche der Sohle fort, nur mit dem Unterschied, dass die blauen Zellen hier nicht mehr so gedrängt, sondern gruppenweise bei einander lagen und entsprechend der Segmentirung der Sohle in Soleolae in jeder einzigen Soleola ein Packet bildeten.

Es konnte keinem Zweifel unterliegen, dass die Drüsen in der Kriechsohle identisch waren mit den ventralen Zellen der Fussdrüse. Die verschwommene Form des Zelleibes, der schmutzig gelbe runde Kern, die grosse Zahl der dunkelblauen Körnchen sowie das körnige Absonderungsprodukt fanden sich hier wie dort. Somit ist der Hauptbestandtheil der Fussdrüse, d. h. die ventralen Zellen, nichts anderes als, die zu einem selbständigen Organ zusammengedrängten Drüsenzellen der Sohle.

Noch ein weiterer interessanter Befund stellte sich bei der Untersuchung der Fussdrüse heraus:

Im hintern Ende derselben, dorsal vom Drüsengange, befindet sich ein rundliches Gebilde (Fig. 14 *t*), welches sich aus einer Anzahl gewundener Tubuli zusammensetzt, die mehrfach verzweigt sind und sich alle einzeln in das Lumen des Fussdrüsenganges öffnen. Zwischen diesen Schläuchen verlaufen als Stützsubstanz Bindegewebszüge. Die Schläuche sind mit einer einfachen Schicht kleiner cylindrischer Zellen ausgekleidet. Diese Zellen haben runde basalständige Kerne und lassen an dem dem Lumen zugekehrten Kopfende einen dunkler gefärbten, gleichförmigen Saum erkennen. In den Lumina dieser Schläuche nimmt man farblose runde Kügelchen wahr, welche ohne Zweifel als ein Abscheidungsproduct der Epithelzellen anzusprechen sind.

Um also zusammenzufassen, haben wir es in der Fussdrüse im Ganzen mit drei verschiedenen Zellsorten zu thun: 1. mit den aus der Sohle sich durch die ganze Drüse fortsetzenden „ventralen“ Zellen, welche die Hauptmasse der Drüse ausmachen; 2. mit einer langen, cylindrischen bis säulenartigen Zellform, welche den Raum dorsal des ganzen Drüsenganges einnimmt; 3. mit einem im hintern Ende des Organs oberhalb des Ganges eingelagerten tubulösen Gebilde, welches sich aus kleinen cylindrischen Zellen zusammensetzt.

Ich bin mir bewusst, mit diesem Ergebniss noch keine Antwort auf die Frage nach der Function der Fussdrüse gegeben zu haben: gleichwohl glaube ich durch eine auf sorgfältigen Untersuchungen beruhende anatomische Beschreibung dieses so merkwürdigen Organes der Sache förderlich gewesen zu sein.

Der Pallialcomplex.

Die sehr langgestreckten Organe des pallialen Complexes sind bekanntlich in die beiden letzten Drittel der rechten Körperwand in der Richtung der Körperlängsaxe eingelagert. Und zwar liegt die Lunge mit jenem nach vorn etwa in gleicher Breite sich daranschliessenden Röhrensystem, nämlich dem Ureter, dorsal: ventral neben dem Lungencanal verläuft der Enddarm, während ventral neben dem Ureter die Niere ihre Lage hat. Das Pericardium mit dem Atrium und Ventrikel endlich bildet, an das Vorderende von Harnleiter und Niere anstossend, den Abschluss dieser Organe.

Um dies zu veranschaulichen, mögen die Figg. 1 u. 2 dienen. Was die Fig. 1 betrifft, so stellt dieselbe die von der äusseren sie bedeckenden Cutisschicht entblössten Theile im Situs dar: Lunge nebst Rectum, Ureter und Pericard sind geöffnet. Die Fig. 2 ist nach einer Querschnittsserie eines 22 mm langen und 8 mm breiten Thieres sorgfältigst gezeichnet (Leitz Oc. 2 Obj. 2) und sodann auf photographischem Wege auf halbe Grösse verkleinert.

Der Enddarm (*rect*), dessen Lumen in seinem hintersten Abschnitt mit der sich klaffend in ihn öffnenden Lunge (*pul*) zu einer Kloake (*Kl*) verschmilzt, mündet am hintern Körperpol etwas rechts von der Medianlinie. Diese Mündungsstelle wird erst sichtbar, wenn man die hintere freie, abgestumpfte Sohlenspitze und das Ende des Notäums aus einander biegt. Das Auffinden des so versteckten Afters wird noch erschwert durch eine seitliche deutlich markirte zungen-

förmige Deckfalte. Der Enddarm verläuft nun, von der Kloake gerechnet, in gerader Richtung wie bemerkt neben dem Lungencanal her nach vorn, um an der Stelle etwa, wo sich das hintere Ende der Niere (*ren*) befindet, in das Innere der Leibeshöhle durchzubrechen. Seine Wandung ist innerhalb der Cutis in dichtgedrängte unregelmässige, z. Th. bis zur Axe sich erhebende Längsfalten gelegt. Diese Längsfaltung kommt dadurch zu Stande, dass eine sehr lockere, nachgiebige Bindegewebsschicht und um diese herum eine contractile Ringmuskellage zur Bildung des Darmrohrs beitragen. Zahlreiche mit Hämatoxylin intensiv färbbare Drüsen, wie sie auch sonst inmitten der Cutis vorkommen, sind sowohl innerhalb wie ausserhalb dieser Ringmuskelschicht gelegen. Die histologische Untersuchung (Fig. 7 *rect*) des Darms lässt sehr hohe, cylindrische Epithelien an der Innenfläche erkennen, deren langgestreckte Kerne der Basis der Zellen eingelagert sind. Ueber das Verhalten des Darmrohres innerhalb der Leibeshöhle s. S. 627.

Die Lunge (*pul*) stellt einen röhrenförmigen Hohlraum dar, dessen durchschnittliches Lumen zwar das gefaltete Darmrohr bei den in Alkohol conservirten Exemplaren erheblich an Weite übertrifft, sich von demselben jedoch, wenn man sich die Wandung geglättet denkt, nicht wesentlich unterscheidet. Was ihre Längsausdehnung betrifft, so verschmilzt sie in ihrem hintern Abschnitt mit dem Rectum (*rect*) zur Kloake (*Kl*) und begleitet dasselbe nach vorn, jedoch nicht ganz bis zu dessen Durchtrittsstelle in die Leibeshöhle, sondern sie endigt ein gutes Stück vorher mit breiter, durch das daranstossende Knie des Ureter (*ur*) nach innen vorgewölbter Basis.

Die Weite dieses Lungenraumes ist übrigens nicht allenthalben die gleiche. An dem als Basis bezeichneten Vorderende erreicht der Lichtraum sein Maximum, behält diese Ausdehnung in den vordern zwei Dritteln ihrer Länge etwa bei, um dann im hintersten Drittel schnell sich verjüngend in die Kloake überzugehen. Die Wand des Lungencanals lässt von hinten nach vorn in zunehmendem Grade und ganz besonders bei ausgewachsenen Exemplaren höhere oder niedrigere unregelmässige Falten erkennen, die im Grossen und Ganzen in circulärer Richtung angeordnet sind.

Diese Falten sind z. Th. sogenannte Gefässfalten, d. h. sie stellen unter dem Oberflächenepithel hinziehende und dasselbe vorwölbende bezw. auftreibende Gefässe oder Lacunen dar; zum andern Theil erreichen die Falten namentlich in den vordern Lungenabschnitten

eine erhebliche Höhe, schieben sich coulissenartig in das freie Lumen vor und geben auf diese Weise zu mannigfachen Taschenbildungen (Fig. 1 *pul*) Veranlassung. Dies macht sich aber bei jüngern Thieren noch nicht in dem Maasse bemerkbar wie bei ausgewachsenen.

Bei der mikroskopischen Betrachtung der Lunge zeigt sich ihre Oberfläche von platten bis cubischen bis cylindrischen Zellen bekleidet, denen ein rundlicher bezw. ovaler verhältnissmässig grosser Kern in der Regel in der Nähe der Oberfläche eingelagert ist. Die hohen Zellformen sieht man meistentheils auf der Höhe der grossen Falten, während den glatten Theilen des Lungenrohres die niedrigern Zellen aufsitzen.

An der dorsalen Seite der Lungenbasis mündet mit spaltförmiger, kleiner Oeffnung der Harnleiter ein (s. Fig. 2).

Der Ureter (*ur I, II, III*).

Es sei gleich von vorn herein bemerkt, dass darüber, was man als den Ureter anzusehen hat, nur eine Auffassung Geltung beanspruchen kann, nämlich die, dass das mit oben beschriebener Oeffnung in die Lunge mündende Rohr, welches zu 3 dicht neben und über einander liegenden, annähernd gleich weiten und gleich langen Schenkeln S-förmig zusammengeknickt ist, physiologisch und morphologisch den Harnleiter darstellt. Dies aus Schnittserien festzustellen erfordert allerdings nicht unbedeutende Aufmerksamkeit. Einmal das dichte Anschmiegen an die Lungenbasis sowie namentlich gewisse anatomische Uebereinstimmungen erwecken den Anschein, als ob man in dem Ureter nichts weiter als die vordere Fortsetzung der Lunge vor sich hätte. Die Faltenbildung nämlich, welche in der Lunge vorkommt, greift auch, zwar weniger bei jungen als gerade ausgeprägt bei erwachsenen Thieren, auf die drei Ureterschenkel über und verwischt auf diese Weise sowohl die dünnwandigen Grenzen der 3 Ureterschenkel unter sich als auch die Grenze zwischen diesen und der Lunge, indem so die dünnen Wandungen der Ureterenschenkel auf den Untersucher etwa den Eindruck von etwas stärker entwickelten Längsfalten machen. Die Fig. 1 dürfte zur Veranschaulichung dieser Verhältnisse ganz besonders beitragen; dieselbe giebt die betr. Organe, welche vorsichtig von aussen eröffnet sind, in situ wieder.

Der Ureter nimmt also mit seinem ersten Schenkel (*ur I* in Fig. 1 u. 2) seinen Anfang da, wo die Niere (*ren*) sich mit einem verhältnissmässig engen Porus in ihn öffnet (Fig. 2 bei Pfeil 5 u. Fig. 5); ja er reicht mit einer blindsackartigen Verlängerung noch

ein Stück über diese Stelle hinaus. Seine Lage ist hart neben (dorsal) der Niere. Dieser erste Ureterschenkel (*ur I* bzw. ureter inferior Plate) übertrifft an Länge die beiden andern Schenkel um so viel, als der blindsackartige Fortsatz am Nierenporus ausmacht. Hinten an der Lungenbasis angekommen, biegt er knieförmig um und geht in den zweiten Schenkel (*ur II* bzw. ur. medianus Plate) über, dessen Verlauf in entgegengesetzter Richtung wieder nach vorn zustrebt, wo er, ohne den Anfang des erstern erreicht zu haben, ebenfalls scharf knieförmig umbiegt, um endlich als dritter Schenkel (*ur III* bzw. ur. superior Plate) unter allmählicher Verringerung seines Durchmessers dorsal die Lungenbasis zu erreichen. Bei der histologischen Untersuchung des Harnleiters fällt sofort eine Besonderheit an dem *ur III* auf. Ihm sind in seiner ganzen Länge pedal eine Schicht sehr grosser flaschenförmiger, einzelliger Drüsen aufgelagert, die z. Th. auch noch auf seine dorsale Wand hinübergreifen (Fig. 2 u. Fig. 6 *dr*). Diese Drüsen liegen dicht gedrängt neben einander. Sie färben sich gut mit Hämatoxylin und lassen an ihrer breiten Basis, welche granulirt erscheint, einen intensiv gefärbten, gewöhnlich rundlichen Kern erkennen. Das lang ausgezogene, schwerer färbbare, dem Flaschenhals entsprechende Drüsenende ist dem Lumen des Ureters zugekehrt. Mehrere solcher Drüsen münden stets gemeinschaftlich in kleinen Einbuchtungen der Ureterwand aus; an solchen Ausmündungsstellen sieht man die Epithelien des Ureters bei Seite gedrängt.

Ueber die Oberflächenbekleidung des Ureters ist noch Folgendes zu bemerken: Dieselbe besteht aus verschieden hohen, in der Regel cubischen Zellen mit einem in der Mitte liegenden Kern. In allen drei Abschnitten, namentlich auffällig am Nierenporus und an der Lungenausmündungsstelle, sowie an den Drüsenmündungen im *ur III* finden sich zwischen den gewöhnlichen Epithelien eingesprengte Gruppen von Flimmerzellen (s. Fig. 5, 6 u. 7 fl). Allen drei Ureterschenkeln gemeinsam ist ferner das Vorhandensein zahlreicher Lacunen (*lac*), welche ebenso wie in der Lunge, unter dem Epithel hinziehend, einen Gasaustausch zwischen dem in ihnen befindlichen Blut und der in den Ureter eindringenden Luft ermöglichen. In dem Ureter erhält demnach die Lunge einen ihre Function wesentlich unterstützenden Gehilfen.

Es ist demnach das Verhältniss des Ureters zur Lunge folgendermaassen zu präcisiren: Trotz mancher Aehnlichkeiten zwischen beiden Organen ist der Ureter von der Lunge scharf

zu scheiden. Die Verschiedenheit des Epithels in beiden, der Drüsenbesatz am *ur III*, die scharf markirte Abgrenzung desselben gegen die Lunge vermittels eines nur feinen Spaltes, das sind die Merkmale, welche eine Unterscheidung von der Lunge unbedingt gestatten. Gleichgültig kann hierbei der Umstand bleiben, dass das respiratorische Gewebe der letztern auch auf den Ureter übergegriffen hat.

Wie nahe übrigens die Gefahr liegt, bei der Erkennung und Deutung des Ureter irregeführt zu werden, das zeigt auch die Auffassung SIMROTH's (9), welcher von der Lunge sagt: „Dieselbe zieht, mit ihrem Vorderende das Pericard (*per*) von hinten z. Th. über der Niere umfassend, gerade nach rückwärts mit stetiger Verjüngung. Der glatte Abschnitt stellt nach Aufnahme des Mastdarms die Kloake vor." SIMROTH war es also entgangen, dass Lunge und Ureter zwei streng zu trennende anatomische Begriffe sind; er rechnet offenbar zur Lunge auch den dreischenkligen Ureter hinzu, welchen er als „mehrfache Lungenräume" bezeichnet und der allerdings mit seinem Vorderende an das Pericard angrenzt (Fig. 1 u. 2).

So ist es verständlich, wenn er fortfährt: „Ueber den Ureter kann ich nichts sagen, als dass er, wenn vorhanden, sicherlich kurz ist."

PLATE (6) hat dies bereits richtig gestellt und auch eine durch Schemata illustrirte, einleuchtende Erklärung dieses so merkwürdigen Verlaufs des Ureter gegeben, wonach es allerdings nicht überraschen kann, dass derselbe in Folge entwicklungsgeschichtlicher Lageverschiebungen diese Gestalt angenommen hat.

„Bei ausgewachsenen Thieren", bemerkt schon PLATE, „greift das Lungengewebe auf alle drei Ureterenschenkel hinüber, so dass dann die Grenze zwischen Lunge und Niere, wenn auch deutlich vorhanden, natürlich schwerer zu erkennen ist. Die Vaginuliden sind also in gewissem Sinne nephropneust, d. h. jenes dreischenklige Rohr fungirt gleichzeitig als Ureter und Lunge, lässt sich aber trotzdem morphologisch scharf von der eigentlichen Lunge unterscheiden."

Ich habe diese Thatsache voll und ganz bestätigt gefunden. Die Vaginuliden sind in dem PLATE'schen Sinne thatsächlich nephropneust bezw. richtiger uretropneust, wobei man sich nur zu erinnern hat, dass die bereits aufgegebene Nephropneustentheorie v. IHERING's, der diese Bezeichnung entlehnt ist und auf die nochmals einzugehen

unnöthig sein dürfte, diesem Ausdruck einen ganz andern Sinn untergelegt hatte.

Die Niere (*ren*).

Die Niere hat, von der Seite betrachtet (Fig. 1 *ren*), die Form eines annähernd gleichschenkligen Dreiecks, dessen langgestreckte Basis in der Körperlängsaxe und zwar pedal und dessen Spitze mit dem sich in den Ureter öffnenden Porus (Fig. 2 bei Pfeil 15 u. Fig. 3 *Po*) dorsal gelegen ist. Das nach vorn gerichtete Ende derselben ist am Pericardium (*per*) entlang ziemlich in die Länge gezogen. Auf Querschnitten hat die Niere die Form eines entsprechend der Körperrundung gekrümmten abgestumpften Kegels (Fig. 5 u. 6 *ren*), dessen dorsal liegende Basis etwas concav ist; jedoch variirt das Bild, je nachdem man Schnitte aus den vordern oder hintern Partien betrachtet. Fast in ihrer ganzen Länge ist die Niere von einer medial gelegenen Harnkammer durchzogen (Fig. 6), durch welche man mehrere Bindegewebslamellen hindurchkreuzen sieht, so dass dadurch verschiedene communicirende Abtheilungen der Harnkammer gebildet werden. Den grössern Theil, etwa $^2/_3$ des Nierenquerschnitts, nimmt aber ein dichtes, der Hauptsache nach dorsal und etwas medial gerichtetes Lamellensystem in Anspruch (Fig. 3—6 *lam*), welches durch secundäre Lamellen verbunden ist und so ein dichtes Geflecht darstellt. Diese Lamellen springen gegen die Harnkammer vor und sind allenthalben von den Nierenepithelien besetzt. Auch an der medialen Wand der Harnkammer, namentlich ventral finden sich noch ganz niedrige Lamellen, oder wo diese fehlen, sitzen doch der Wand die Nierenepithelien unmittelbar auf (Fig. 6 *z*).

Was die Raumvertheilung der Harnkammer einerseits und des lamellösen Gewebes andrerseits betrifft, so möchte ich nicht wie einige Autoren [PLATE (6), SARASIN (7)] von einer spaltförmigen Harnkammer sprechen, vielmehr nimmt diese, allerdings nicht an den beiden spitzen Enden der Niere, wohl aber in den mittlern Abschnitten und ganz deutlich am Nierenporus etwa $^1/_3$ des ganzen Nierenquerschnittes für sich in Anspruch.

Ueber die Nierenepithelien (Fig. 4 *z*) ist Folgendes zu sagen: Dieselben sitzen den bindegewebigen Lamellen in einfacher Lage dicht gedrängt auf. Ihre Form ist oval, bisweilen auch in Folge der engen Anordnung seitlich zusammengedrückt, eine Färbung mit Hämatoxylin gelingt nur schlecht; die Zellen erscheinen nur ganz schwach gefärbt. An der granulirten Basis sitzt der grosse runde

Kern mit deutlichem Kernkörperchen. An einigen Zellen gewann ich den Eindruck, als ob von denselben grössere oder kleinere runde, bläschenförmige Theilchen (Fig. 4 bei *) abgeschieden würden, wie solche in den interlamellösen Räumen, in der Harnkammer und im Harnleiter anzutreffen waren. Zwischen den Nierenepithelien wurden ferner hier und da schmale, eingekeilte Zellen mit stäbchenförmigem Kern beobachtet, die wohl als Stützzellen aufzufassen sein dürften (Fig. 4 *St*).

Merkwürdiger Weise leugnet v. Ihering einen freien Hohlraum der Niere gänzlich, und auch aus Simroth's (9) Beschreibung wird nicht ersichtlich, ob er von dem Vorhandensein einer Harnkammer überzeugt war. P. u. F. Sarasin (7), welche ebenfalls eingehende Studien über *Vaginula boviceps* in embryonalem und ausgewachsenem Stadium gemacht haben und übrigens auch die auf den Ureter bezüglichen Angaben Plate's bestätigen, beschreiben die Form der Niere als bandartig bei dieser Species, während sie bei dem embryonalen Stadium noch eine fast kuglige Form aufweisen solle, und stellen auf Grund ihrer entwicklungsgeschichtlichen Forschungen die bandartige Gestalt als die definitive Vaginulidenniere hin. Der hiernach sich ergebende Widerspruch mit der schon von Plate constatirten Dreieckform wird von ihnen auf die Weise zu erklären versucht, dass Plate die Niere von *Vag. gayi* an einem noch jugendlichen, ca. 1 cm langen Exemplar untersuchte. „In diesem Umstande“, fahren sie dann fort, „haben wir wahrscheinlich den Grund dafür zu erblicken, dass er sie nicht bandförmig gestreckt, sondern dreieckig geformt und den Renopericardialgang sehr geräumig fand.“

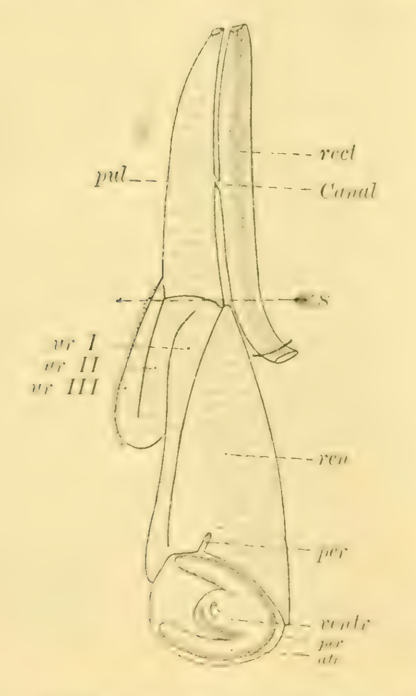
Nun sind durch meine Nachprüfungen bei 10—47 mm langen Exemplaren, also sowohl bei jungen wie bei ausgewachsenen Thieren, die Plate'schen Feststellungen bestätigt worden. Leider war mir dasselbe Material wie P. u. F. Sarasin nicht zur Verfügung, es ist jedoch nicht einzusehen, warum die Verhältnisse, welche jene Forscher bei *Vag. boviceps* und *Vag. djiloloensis* gefunden haben, nun auch für andere Vaginulidenformen als zutreffend angenommen werden sollten.

Betreffs des Renopericardialganges (*rep* Fig. 2, 3 u. 5), welcher ganz ausgezeichnete Flimmerepithelien erkennen lässt, ist allerdings zuzugeben, dass sein Lumen, auch wenn man sich seine faltenreiche Wandung geglättet denkt, nicht erheblich ist. So fand ich bei einem 47 mm langen Exemplar einen Durchmesser von ca. $^1/_2$ mm.

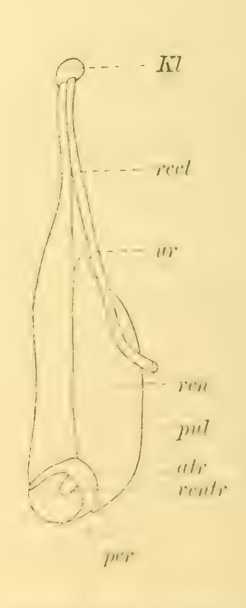
Ueber Herz und Herzbeutel s. unter Circulationsapparat (S. 633).

Bereits, als ich die Untersuchungen über den Pallialcomplex der *Vaginula gayi* abgeschlossen hatte, erschien über Vaginuliden noch die Arbeit von COLLINGE (2), die wegen ihrer mit den bisherigen Beobachtungen nicht in Einklang zu bringenden Schlussfolgerungen über das Verhalten der pallialen Organe bei *Veronicella willeyi* einigermaassen überraschen musste und schon von vorn herein die Vermuthung nahe legte, dass wohl ein Irrthum bei seinen Untersuchungen obgewaltet haben müsse.

Durch die freundliche Verwendung des Herrn Prof. PLATE überliess mir Herr COLLINGE 3 Exemplare der genannten Art.



Schema der pallialen Organe von *Veronicella* (*Vaginula*) *willeyi*.



Dasselbe nach COLLINGE.

Nach COLLINGE stellt sich nämlich das Verhältniss der pallialen Organe (s. vorstehendes Schema und Tafel 18 Fig. 8) so dar, dass Enddarm (*rect*) und Lunge (*pul*), die wie bei der früheren SIMROTH'-

schen Auffassung bis zum Pericard (*per*) reicht, wie gewöhnlich neben einander herlaufen, um dann in eine rundliche Kloake (*Kl*) auszumünden. Dies wäre an sich nichts Auffälliges.

Was aber als gänzlich mit allen bisherigen Beobachtungen unvereinbar auffallen muss, das ist die von Collinge angeblich constatirte Ausmündung der Niere (*ren*) in den Enddarm (*rect*) und zwar ohne Vermittlung eines dreitheiligen Ureters.

Durch Schnittserien wie durch makroskopische Präparation der *Veronicella willeyi* gelangte ich nun zu einem Resultat, welches keinen Zweifel liess, dass die Collinge'schen Behauptungen thatsächlich unzutreffend sind, und welches insbesondere bezüglich der Niere zu ganz denselben Ergebnissen führte, wie sie z. B. auch die *Vag. gayi* darbietet.

Der Situs der pallialen Organe von *Veronicella willeyi* gestaltet sich wie folgt:

Lunge und Enddarm verhalten sich wie gewöhnlich, nur bilden dieselben an ihrer Ausmündung keine eigentliche Kloake, vielmehr mündet jedes für sich am Hinterpol des Körpers aus. Ein dreischenkliger Ureter ist ebenfalls vorhanden und nimmt den gleichen Verlauf wie bei *Vag. gayi*, allerdings mit dem geringfügigen Unterschied, dass *ur I* etwa die doppelte Länge besitzt, wie sie *ur II* oder *ur III* aufweisen.

Lunge und Enddarm haben ferner noch die Besonderheit, dass von ersterer, etwa in halber Länge dieses Organs, ein kurzer Communicationscanal in der Richtung von hinten schräg nach vorn in das Lumen des Enddarms hinüberführt.

Die Bedeutung dieser Eigenthümlichkeit wird sofort ersichtlich, wenn man mikroskopische Schnitte betrachtet.

Fig. 8 Taf. 18 stellt einen Querschnitt durch die pallialen Organe dar, welcher an der Stelle geführt ist, wie der Pfeil 8 in dem nebenstehenden Schema anzeigt. Man sieht, wie der ganze Enddarm (*rect*) von dicht gedrängten Lacunen (*lac*) umspült ist, die z. Th. gerade so, wie es bei der Lunge und dem Ureter der Fall ist, das Epithel des Darmrohrs aufgetrieben haben. Diese Thatsache bietet nichts Ueberraschendes. Ebenso wie bei andern Vaginuliden der Ureter zur Athmung mit herangezogen ist, so ist bei *Veronicella willeyi* ausserdem noch der Enddarm in den Dienst der Respiration gestellt, eine Erscheinung, die wir vereinzelt auch bei andern Thierabtheilungen sich wiederholen sehen.

Collinge hat demnach den Ureter mit seinen drei Schenkeln verkannt und gleich wie auch Simroth als zur Lunge gehörig betrachtet. Er scheint dann ferner den zwischen Lunge und Darm befindlichen Canal (Lungen-Darmcanal) als den eigentlichen Ausführungsgang der Niere angesehen zu haben.

In den Annali del Museo civico di Storia naturale di Genova (2) Vol. 7, befindet sich ferner von Tapparone Canefri noch eine hierauf bezügliche Abhandlung, die ich nicht unerwähnt lassen möchte.

Dieser Autor (11) beschreibt dort (Molluschi di Birmania) eine vaginulidenartige Schnecke „*Leonardia n. g.*“, welche er als ein besonderes Genus aufstellt. Die Merkmale dieses Genus fasst er wie folgt zusammen:

„*Animal vaginulaeformis, ellipticum, depressum, capite retractili, tentaculis inferioribus vix bilobis, pallio ad latera carinato, pede satis lato, apertura genitali femminea inconspicua, fortasse in extrema parte pallii dextra, postice prope anum posita.*“

Maassgebend für ihn ist also der Umstand, dass er, während bei allen Arten die weibliche Oeffnung rechts, etwa in der Körpermitte sich findet, bei *Leonardia* den weiblichen Porus an dieser Stelle nicht zu constatiren vermocht hat, sondern er hat als wahrscheinlich angenommen, dass sich derselbe „hinten an der Unterseite unmittelbar über dem Anus“ vorfindet.

Natürlich lassen sich aus dieser unbewiesenen Vermuthung noch keine sichern Schlüsse ziehen, es wird daher einer Nachuntersuchung vorbehalten sein, festzustellen, in wie weit sich die erwähnte Annahme bestätigt. Bis dahin aber kann eine Berechtigung für die Sonderstellung der *Leonardia* nicht anerkannt werden.

Aus einer von Tapparone Canefri beigegebenen Abbildung geht im Allgemeinen die Uebereinstimmung mit den Vaginuliden hervor; indessen war es mir nicht möglich, eine klare Vorstellung über das Verhalten der pallialen Organe zu gewinnen, und gerade in dieser unfertigen Darstellung sehe ich den Grund, dass der Verf. die weiblichen Endwege neben der Lunge und dem Darm und den weiblichen Porus neben dem After vermuthet hat.

Der Digestionsapparat.

Die Mundöffnung befindet sich auf einem etwas vorgestreckten Theil des Kopfes als eine gebogene Querspalte, deren Concavität nach unten sieht. Lippenbildung fehlt. Der Pharynx mit seiner einfachen Papille, mit dem Kiefer und der Radula bietet wenig Bemerkenswerthes. Unter der Schlundeinpflanzung liegen wie gewöhnlich die beiden Buccalganglien.

Die compacten Speicheldrüsen passen sich den Raumverhältnissen an, sie sind ihrer Form nach unregelmässig kantig und an ihren Enden zu langen Zipfeln ausgezogen. Ihre Lage ist vor dem Schlundring, ihre Farbe gelblich. Die Speichelgänge treten nicht durch den Schlundring hindurch.

Der Oesophagus (Fig. 12 u. 13 *oe*) hat zahlreiche Längsfalten und mündet mittels einer Art Cardialhöhle (*car*), welche an ihrer stärkeren Wandung und an ihrem grösseren Lumen schon äusserlich kenntlich ist, vorn rechts in den Magen (*sto*) ein.

Die Wand des Magens ist stark musculös und trägt innen sehr hohe Längsfalten. Sowohl rechts gegen die Cardia (*car*) hin als auch links gegen den heraustretenden Darm (*d*) hin ist die Magenwand innen durch einen continuirlichen Wulst (*wu*) abgesetzt, neben welchem eine Rinne (*ri*) herläuft. Von dem genannten Wulst setzt sich auch noch reichlich 2 cm weit in den Darm hinein eine zierliche leistenförmige, nur wenig geschlängelte Falte (*f*) fort, welche in einer reusenartigen, darmabwärts gerichteten Klappe (*kl*) endigt. Dieser Anfangstheil des Darmes (Pylorus) hat auch sonst noch Besonderheiten, die ihn von dem übrigen Darmrohr unterscheiden. Sein Lumen ist etwas weiter, seine Wand stärker, die Faltenbildung nur wenig ausgeprägt und, soweit vorhanden, vollständig verschieden von derjenigen, wie sie sonst im Darm angetroffen wird.

Während nämlich die ganze übrige Darmwand im Innern ganz typische, kammartig divergirende bezw. fiederähnliche Leisten besitzt, die der Schleimhaut ein ausserordentlich zierliches Aussehen verleihen, finden sich im Pylorus nur undeutliche, längsgerichtete Falten vor.

Was die Lebermündungen betrifft, so sind dieselben theils am hintern Ende des Magens, theils am vordern zwischen Cardia und Pylorus zu suchen. Die erstere Stelle ist durch das plötzliche Auf-

hören der Magenfalten, die letztere durch den beschriebenen continuirlichen Wulst scharf markirt.

Die Leber (Fig. 12 u. 13) erfordert noch eine speciellere Berücksichtigung.

Wie bereits angedeutet, münden ihre Ausführungsgänge zum Theil von vorn (Vorderleber *vl*), zum Theil von hinten (Hinterleber *hl*) in den Magen aus. Die Hinterleber, welche der vordern an Umfang bedeutend nachsteht, setzt sich aus zwei etwa gleichwerthigen Lappen zusammen, nämlich einem rechten (*r. hl*) und einem linken (*l. hl*). Ihre beiden Ausführungsgänge sind nur kurz und dünnwandig und münden entweder jeder für sich oder mit einer gemeinschaftlichen Oeffnung.

Die Lappenbildung der sehr grossen Vorderleber (*vl*) ist eine complicirtere. Ihre einzelnen Ausführgänge münden alle in einem erweiterten sackförmigen gemeinschaftlichen Gang (*g*) aus, der seinerseits zwischen Cardia und Pylorus sich klaffend in den Magen öffnet. In diesen sackförmig erweiterten Theil zieht vom Magen aus ein starker trabekelartiger Muskelwulst, der in netzförmig angeordnete Leisten sich auflösend, zu einer mannigfachen Taschenbildung im Innern des Leberganges Veranlassung giebt. Auf diese Weise steht also der Magen mit dem erweiterten gemeinschaftlichen Lebergang in innigster Beziehung, derart, dass durch Contraction dieses Muskelwulstes und seiner leistenförmigen Ausläufer der Inhalt des letzteren in den Magen wie auch andrerseits durch Contraction der Magenmusculatur der Mageninhalt in den Lebergang befördert werden kann.

Die einzelnen Lappen der Vorderleber sind nun derartig um den sackförmigen gemeinschaftlichen Lebergang gruppirt, dass zunächst zwei grosse Leberlappen (*l. vl* u. *r. vl*) dem Magen unmittelbar anliegen: sie münden mit je einer ovalen Oeffnung dicht am Magen aus. Hieran schliessen sich nach vorn auf der linken Seite ein kleinerer (*r. vl. f*) und rechts noch ein grösserer Lappen (*r. vl. e*). Ein fünfter Lobus ist in der Figur mit *r. vl. d* bezeichnet.

Die sackförmige Erweiterung setzt sich nun aber von diesen fünf Mündungen noch ein beträchtliches Stück nach vorn fort, um hier endlich zwei weitere schmale Lappen, je einen von links und rechts (*r. vl. a* u. *r. vl. c*) aufzunehmen, von denen der letztere, wenn man will, noch einen kleineren Anhangslappen (*r. vl. b*) unterscheiden lässt.

Bezüglich des Darmes will ich noch hinzufügen, dass er sich in seinen Windungen ähnlich verhält, wie ihn Simroth (9) für *Vaginula hennigi* beschrieben hat, d. h. seine vorderste Umbiegung ist vollständig in die Leber eingelagert. Im Uebrigen bildet er in seiner Gesammtheit die bekannten Windungen, welche man als d_1 (bis zum Magen), d_2 (vom Magen bis zu der kopfwärts gelegenen Umschlagstelle), d_3 (der bis zur linken Magenseite zurücklaufende Schenkel) und d_4 (der von hier schräg nach vor und rechts gerichtete und dann innerhalb der Cutis schnurgerade nach hinten verlaufende Theil) bezeichnet (über Enddarm s. S. 615).

Eine Anpassung der Darmschlingen an die Grenzen der Leberlappen habe ich im Gegensatz zu Simroth sehr wohl constatiren können; allerdings macht es Schwierigkeiten, die Leberlappen unter sich und vom Darm zu isoliren.

Die Geschlechtswerkzeuge.

Die Geschlechtswerkzeuge (Fig. 9) bieten wie auch bei den andern Vaginuliden des Interessanten viel. Sie gestatten eine Uebersicht über die einzelnen Theile, sobald man den ihren Anblick entziehenden Verdauungsapparat mit der Leber herauspräparirt hat.

Die Zwitterdrüse (*gl. her*), welche am weitesten nach rückwärts gelegen ist, erscheint als ein compacter Ballen kugelrunder, dicht zusammengedrängter Beeren. Ihre Farbe ist bräunlichgelb. Eine Differenzirung in einzelne Lappen ist nicht deutlich ausgeprägt. Der aus der Drüse hervortretende Zwittergang (*d. her*) verläuft in mäanderähnlichen Windungen und mit annähernd gleichem Kaliber nach vorn, und höchstens gegen sein vorderes Ende hin lässt er eine Verringerung seines Querschnittes erkennen. Sein Inneres ist mit cubischen bis cylindrischen Flimmerzellen besetzt. Das Vorderende desselben verschwindet in das Convolut, welches der Oviduct (*od*) mit der Eiweissdrüse (*g. al*), das Vas deferens (*v. d*) mit der Prostata (*pr*) und endlich das Receptaculum seminis (*rec*) darstellen, um sich hier in den Oviduct (*od*) einerseits und das Vas deferens (*v. d. I*) andrerseits zu gabeln (bei * in Fig. 9). Das Fehlen einer Vesicula seminalis ist schon früher (von Plate) hervorgehoben worden.

Während nun, wie bemerkt, die Zwitterdrüse mit ihrem Ausführungsgang am weitesten nach hinten gelegen ist, schiebt sich der Oviduct am weitesten nach vorn vor. Der Oviduct (*od*) windet

sich korkzieherartig in wenigstens drei dicht zusammengedrängten Doppeltouren, nämlich eines aufsteigenden und eines absteigenden Schenkels zu einem abgestumpft kegelförmigen Knäuel zusammen, aus dessen Basis Anfang und Ende frei neben einander hervortreten, während die Spitze dieses Kegels die Umschlagstelle der hin- und zurücklaufenden Touren darstellt. In seiner ganzen, stark mit Drüsen durchsetzten Wandung sind hier und da der Länge nach wie auch in circulärer Anordnung Muskelfasern eingelagert. Die Innenbekleidung wird von Cylinderzellen mit kurzem Flimmerbesatz hergestellt. Das Endstück des Oviducts strebt nun, von dem korkzieherförmigen Knäuel sich isolirend, mit dünner, drüsenfreier Wandung der weiblichen Genitalöffnung (*P* ♀) zu.

Gleich am Beginn des Oviducts, nahe der Gabelungsstelle des Zwitterganges, mündet die aus vielen langgestreckten Lappen bestehende Eiweissdrüse (*g. al*) ein. Diese Drüse ist von hellem Aussehen; ihre einzelnen Lappen sind glatt wie eine homogene Masse. Ihr Aufbau ist tubulösen Charakters. Der Ausführungsgang trägt gleichfalls lange, deutliche Wimpern.

Am Vas deferens (*v. d*), welches den Ausführgang einer Prostata (*pr*) in sich aufnimmt, kann man im Ganzen vier verschiedene Abschnitte unterscheiden. Der erste Abschnitt beginnt als ein aus der Gabelung des Zwitterganges hervorgehendes, vielfach geschlängeltes Röhrchen und scheint, in der Nähe des weiblichen Porus angekommen, plötzlich aufzuhören (*v. d. I*). In Wirklichkeit aber verschwindet es hier mit sehr verfeinertem Lumen in die Cutis hinein, um, auf diese Weise dem Anblick gänzlich entzogen, in schnurgerader Richtung dorsal und etwas lateral der rechten Sohlenrinne nach der Basis des rechten untern Fühlers zuzustreben (*v. d. II*). Hier am Kopfende angelangt, tritt es, indem es die gleiche Stärke wie im ersten Abschnitt annimmt, in den freien Raum der Leibeshöhle zurück, verfolgt aber nicht den directen Weg zum Penis, sondern inserirt sich erst nach ausserordentlich vielen Windungen an der Basis des Penis (*v. d. III*).

An der Stelle nun, wo der erste Abschnitt des Vas deferens sich anschickt, in die Cutis einzutreten bezw. noch ein Stück vorher zweigt sich endlich aus ihm ein nicht eben langes Röhrchen ab, welches gegen sein Ende hin beträchtlich verstärkt, mit weiter, trichterförmiger Oeffnung sich in das Receptaculum seminis einpflanzt (*v. d. IV*) (Canalis receptaculo-deferentinus Plate).

Das Vas deferens hat als Auskleidung Cylinderzellen, welche sehr langen Wimperbesatz tragen; der in der Cutis verlaufende

Abschnitt jedoch besitzt einen nicht flimmernden cubischen Zellenbelag, dafür aber viele circuläre Muskelfasern.

Wie erwähnt, nimmt das Vas deferens und zwar in seinem als Abschnitt I bezeichneten Verlaufe den Ductus einer grossen länglichen und unregelmässig zusammengekrümmten compacten Drüse auf, die als eine Prostata (*pr*) angesehen werden muss. Eine Lappenbildung ist an derselben nicht wahrzunehmen. Sie ist von bräunlicher Farbe, ihre Oberflächenbeschaffenheit körnig. Aus dem einen Ende derselben tritt wie ein kurzer Stiel ihr Ausführungsgang hervor, der sich senkrecht in das Vas deferens öffnet. Die SIMROTH'sche Auslegung (9) dieses Gebildes als einer Spermatocyste hat PLATE angezweifelt, und in der That handelt es sich um eine wirkliche, auch schon von PFEFFER in diesem Sinne aufgefasste Drüse (Prostata).

Die histologische Beschaffenheit dieser Prostata (Fig. 10) gestaltet sich folgendermaassen: Man sieht auf Schnitten den Typus eines zusammengesetzt tubulösen Baues. Die Tubuli sind auffallend gross, manche derselben sind quer, die Mehrzahl schräg oder auch längs getroffen. Die Lumina der Tubuli (*l. t*) sind sehr eng. Spärliche Bindegewebszüge ziehen zwischen den Schläuchen hin und enthalten in den durch Zusammenstossen mehrerer Tubuli gebildeten Lücken ziemlich grosse polygonale oder dreieckige Zellen (*B. z*). Die einzelnen Schläuche setzen sich aus sehr hohen Cylinderzellen (*z*) zusammen, welche ganz und gar mit Körnern erfüllt erscheinen. An der Basis sitzt der grosse granulirte Kern (*k*).

Die Sammelröhren (*l. d*) des Ausführungsganges haben in ihrem Innern Zellen von gleicher Beschaffenheit, nur tragen diese ausserordentlich langen Wimperbesatz (*fl*). Ein nicht wesentlich anderes Bild zeigt auch der Ausführungsgang selbst (Fig. 11), nur mit dem geringfügigen Unterschied, dass die Wimperzellen hier nicht in so schöner und regelmässiger Anordnung angetroffen werden, sondern sie sind von verschiedener Höhe und an der Basis oft bis auf einen schmalen Streifen zusammengedrückt.

Das Receptaculum seminis (*rec.*) ist ein ovales Gebilde, welches in einen etwa ebenso langen stielartigen Ausführungsgang übergeht, der die Cutis senkrecht durchbohrt. Es ist schon bemerkt worden, dass es einen vom Vas deferens sich abzweigenden und trichterförmig sich öffnenden Schenkel (Canalis receptaculo-deferentinus = *v. d. IV*) aufnimmt. Mit dem Ende seines Stieles vereinigt sich das Endstück des Oviducts zu dem weiblichen Porus (*P* ♀).

Was schliesslich die Lage dieses Porus betrifft, so ist derselbe ein klein wenig rechts von der rechten Sohlenrinne, annähernd in der Mitte der Körperlängsachse, zu suchen. Genau gemessen, unter Zugrundelegung der Notäumlänge, ist seine Lage zwischen dem dritten und vierten Siebtel der Notäumlängsausdehnung, ca. 2 mm rechts von der rechten Sohlenrinne.

Es erübrigt noch, die männlichen Begattungsorgane einer Besprechung zu unterziehen.

Der Penis (*p*) stellt ein conisches, in seinem Innern die Fortsetzung des Vas deferens (*v. d*) bergendes Organ dar, welches an der nach hinten gekehrten Basis mit einem grossen und breiten Anhangsblatt (*b*) verwachsen ist. Ich möchte diese beiden Gebilde zusammen betrachtet in ihrer Form mit einem Fausthandschuh vergleichen. Gleichwie an einem Fausthandschuh der Daumen, so sitzt an diesem breiten Anhangsblatt der sehr viel kleinere Penis fest. Beide sind in einer gemeinschaftlichen Kapsel (*Sch*) verborgen, die ihnen allenthalben freien Spielraum lässt bis auf die nach hinten gelegene Verwachsungsstelle, wo auch die Kapsel sich anheftet und gleichzeitig aussen die Insertion des M. retractor penis (*retr.*) statt hat.

Diese Kapsel, welche sich zum Penis wie ein Praeputium verhält, öffnet sich mittels einer faltigen, von ihr durch eine Art Sphincter abgeschlossenen Röhre (*R*) nach aussen. Letztere Röhre nimmt links die Mündung der Penisdrüse (*pdr*) auf.

Im Penis sowohl wie in dem Anhangsblatt finden sich zahlreiche Muskelfasern, ein Befund, welcher die Annahme nahelegt, dass jenes Blatt als Klammerorgan bei der Begattung Verwendung finden dürfte.

Die Penisdrüse besteht aus einer Summe sehr schlanker Tubuli, welche an ihrem blinden Ende kolbig verdickt sind und hier bisweilen Gabelung in zwei Schläuche erkennen lassen. Die Tubuli sind nicht alle von gleicher Grösse; während die äussern die Hälfte der Gesamtlänge des Thieres erreichen, liegen im Innern des Büschels sehr kurze und sehr feine Schläuche. Die Anzahl der Tubuli scheint übrigens nicht constant zu sein; während ich mehrmals bei ca. 5 cm langen Thieren 36 Stück zählte, war die Anzahl bei kleineren Exemplaren stets geringer. Die Tubuli vereinigen sich alle unter Verengerung ihres Lumens in einer conischen Papille (*p. dr. p*) und öffnen sich in den die Papille durchsetzenden gemeinschaftlichen Ausführungsgang.

Das Nervensystem.

Es empfiehlt sich, das Nervensystem (Fig. 15 u. 16) in drei gesonderten Abschnitten zu betrachten, nämlich 1. das Centralnervensystem, 2. die von diesem ausstrahlenden Nerven und 3. das Nervensystem des Fusses.

An dem Centralnervensystem (Fig. 15 *g. cerebr; visc; ped; bucc*) fällt das ausserordentlich nahe Zusammenrücken der einzelnen Ganglien auf, so dass man durchaus nicht immer von deutlichen Connectiven und Commissuren sprechen kann.

Die beiderseitigen Cerebralganglien bilden eine in der Mitte etwas eingeschnürte und an ihren breiten Enden eingekerbte Querspange, welche mit ihrem eingeschnürten Theil (Commissur) bogenartig den Oesophagus von oben her umfasst.

An der Visceralkette kann man nur undeutlich eine Gliederung in Visceral-, Pallial- und Pleuralganglien wahrnehmen; manchmal gelang es mir indessen auf der linken, manchmal auf der rechten Seite, eine Sonderung festzustellen, die sich durch Einkerbungen an den betr. Stellen markirte. In der Fig. 15 ist die Visceralkette durchschnitten gedacht und die beiden Theile der bessern Uebersicht wegen seitlich zurückgeschlagen.

Die Pedalganglien stellen zwei ebenfalls nur undeutlich gegliederte und mittels zweier Commissuren verbundene Knoten von der Form eines Dreiecks dar. Ihre beiden Commissuren liegen dicht neben einander, dieselben sind nur durch einen feinen Spalt von einander getrennt.

Die Buccalganglien endlich haben wie gewöhnlich ihre Lage unter der Einpflanzung des Oesophagus in den Pharynx, es sind zwei kleine, durch eine schlanke Commissur unter sich und durch ein dünnes, langes Connectiv mit den entsprechenden Cerebralganglien verknüpfte Knötchen.

An der Stelle nun, wo sich die Cerebral-, Visceral- und Pedalganglien sowohl links wie rechts berühren, kann man makroskopisch absolut kein Connectiv wahrnehmen, vielmehr verschmelzen alle drei an ihren Berührungsstellen auf das Innigste mit einander.

Aus diesen Ganglien gehen folgende Nerven hervor:

1. Aus dem Cerebralknoten: Vom lateralen Rande des vordern durch die Einkerbung gebildeten Lappens ein starker Ommatophoren-

nerv (*n. o*). Er bildet ein grosses napfförmiges Ganglion für das Auge. Sodann entspringt von der Unterseite des hintern Lappens der ebenfalls starke Nerv für den untern Fühler (*n. u*), welcher sich gegen sein Ende entsprechend den zwei Fühlerlappen in einen kurzen, zu einem Ganglion anschwellenden Ast für den obern Lappen und in einen ebenso beschaffenen Ast für den untern Fühlerlappen theilt. Hierzu kommen noch 4 Nerven für die Kopfhaut und den Mundumfang, von denen nur der in der Unterseite des Mundes sich verlierende den Fühlernerven an Stärke gleichkommt, sowie endlich am meisten medial heraustretend das Buccalconnectiv.

Alle die genannten Nerven finden sich sowohl rechterseits wie linkerseits. Als ein nur der rechten Seite eigenthümlicher Nerv bedarf noch der Genitalnerv der Erwähnung, welcher sich vom Strange des untern Fühlernerven mit zwei Wurzeln ablöst und, an der Scheide der Penisdrüsenpapille angekommen, sich zu einem makroskopisch leicht erkennbaren Genitalganglion (*g. gen*) verdickt. Aus demselben geht eine Reihe von Fäserchen in die männlichen Genitalorgane und namentlich auch in die Penisdrüse.

2. Die Visceralkette giebt zunächst nach vorn, seitlich und hinten 4 Aeste ab, welche die vordern und z. Th. mittlern Abschnitte der Haut versorgen. Geradeaus nach hinten etwa in der Medianlinie treten ferner 2 sehr feine unpaarige Nerven heraus, die dann bald nach rechts ihren Weg verfolgen: es ist der Nerv für die Mantelorgane und der N. intestinalis, welcher sich der Aorta anschliesst. Am auffälligsten aber macht sich durch seine Länge und Stärke jederseits ein lateral von den letztern entspringender Nerv bemerkbar, der etwa dem Verlauf der Sohlenrinne folgend und medial von einem an Aussehen und Verlauf ganz ähnlichen Pedalnerven begleitet, am Boden der Leibeshöhle bis zum hintern Körperende hinzieht. Derselbe schickt in ziemlich regelmässigen Abständen Seitenäste ab, die sich in der Haut verlieren.

3. Die aus dem Pedalganglion herausstrahlenden Nerven versorgen sämmtlich die Sohle. Man kann jederseits im Ganzen 7 solcher Sohlennerven unterscheiden. Am Hinterrande des Ganglions entspringt der bereits als unmittelbarer Begleiter des nach hinten ziehenden, sehr starken und langen Visceralnerven erwähnte Strang. In Bezug auf Aussehen und den oberflächlichen Verlauf gleicht er ersterem vollkommen. Seine gleichfalls in ziemlich regelmässigen Abständen sich von ihm ablösenden Seitenzweige senken sich aber in die Sohle ein.

An der Wurzel dieses Nerven tritt ebenfalls nach hinten gerichtet ein zweiter sehr feiner Pedalnerv aus dem Pedalganglion heraus. An der untern Seite des Ganglions finden sich endlich noch je 5 Pedalnerven, welche den in der Nähe und vor dem Gehirn gelegenen Theil der Sohle zu versorgen bestimmt sind. Diese letztern sind aber in der Fig. 15, um die Uebersichtlichkeit nicht allzusehr zu beeinträchtigen, nicht gezeichnet. Ihr Verlauf ist übrigens verhältnissmässig einfach; sie nehmen umsomehr an Länge zu, je weiter ihr Versorgungsgebiet vom Gehirn aus nach vorn gelegen ist.

4. Von den Buccalganglien ausgehend, lassen sich je 3 sehr feine Aestchen verfolgen, nämlich einer am Seitenrande des Oesophagus entlang nach hinten, einer in Begleitung des Speicheldrüsenganges an die entsprechende Drüse uud der dritte in die Pharynxmusculatur.

Zum Verständniss der nervösen Elemente der Sohle dürfte die Fig. 16 beitragen. Dieselbe giebt ein Stück von einem senkrechten Längsschnitt dieses Organs etwa in der Gegend des vordern Körperdrittels von einem ca. 5 cm langen Thier wieder.

Man sieht, wie die Aeste eines Pedalnerven in das Gewebe der Sohle eintreten und sich hier verzweigend mit zahlreichen Ganglien Verbindungen eingehen. Diese Ganglien sind wiederum unter einander durch ein Netzwerk von Anastomosen verbunden; aus ihnen gehen auch Fasern für die einzelnen Soleolae hervor.

Von einer bestimmten Anordnung dieser Ganglien etwa nach dem Princip eines Strickleiternervensystems (9), wie angenommen wurde, kann nicht die Rede sein, wie denn auch schon von Plate (6) nachdrücklich auf die regellose Vertheilung der Ganglien hingewiesen worden ist.

Die Sohle der Vaginuliden besitzt demnach einen äusserst complicirten nervösen Apparat, ein Umstand, welcher allerdings für die Annahme Plate's spricht, dass die Vaginuliden in der Sohle nicht nur ein blosses Locomotionsorgan besitzen, sondern dass wir in derselben gleichzeitig ein hoch entwickeltes Tastorgan zu erblicken haben dürften.

Der Circulationsapparat.

Mit dem gleichen Recht, wie die übrigen pallialen Organe in dem Capitel „Pallialcomplex“ (s. S. 615 ff.) ihre Erledigung bereits ge-

funden haben, hätte daselbst auch das Herz mit dem Herzbeutel besprochen werden können. Jedoch bietet es andrerseits auch gewisse Vortheile, das Centralorgan des Kreislaufes im Zusammenhang mit dem peripheren Gefässystem abzuhandeln.

Das Herz (*atr.*, *ventr* Fig. 1—3) mit seinem sehr zarten Herzbeutel (*per*) grenzt an das vordere Ende der Niere und des Harnleiters und ist wie diese in die Cutis eingebettet.

Die Vorkammer (*atr*) hat die Form einer Mondsichel. Die Structur ihrer Wand lässt ausserordentlich zierliche Faserzüge erkennen, die sich winklig mit einander verflechten.

Die sehr musculöse Kammer (*ventr*) ist ein kurzer, an seiner Spitze und Basis abgerundeter Keil; die Spitze ist nach oben (dorsal), die Basis nach unten (pedal) gerichtet. Gegen das Atrium hin befindet sich an der Atrio-Ventricularöffnung zur Verhinderung des Blutrückflusses eine vorzügliche Klappeneinrichtung. Kammer und Vorkammer füllen den Raum des Herzbeutels bei den in Alkohol conservirten Thieren nicht aus.

An der medialen Fläche des Ventrikels entspringen die Arterien, während die Venen (Fig. 3) mit je einem grossen Stamm in die beiden Spitzen des Atriums einmünden. Die aus dem Ventrikel abgehenden Arterien weichen von der typischen Zahl in so fern ab, als deren nicht 2, sondern 4 gleichwerthige Aeste unterscheidbar sind, welche etwa in Form eines liegenden Kreuzes vom Herzen ausstrahlen. Schräg nach unten und vorn verläuft die Aorta, das grösste dieser Gefässe, um sich, hinter dem Gehirn angelangt, in eine zwischen dem Pedal- und Visceralganglion passirende Kopfarterie für Fühler, männliche Genitalorgane, Mund, Pharynx und vorderes Sohlenende und in eine sich spitzwinklig nach rückwärts wendende Fussarterie zu spalten.

Schräg nach hinten und unten nimmt vom Herzen eine zweite, kleinere Arterie ihren Weg zu den weiblichen Geschlechtsorganen und giebt auch für den Magen und Oesophagus Zweige ab.

In schräger dorsaler Richtung führen gleichfalls 2 Gefässe aus dem Herzen heraus und zwar nach vorn ein kleineres, für die vordersten Lappen der Vorderleber und die benachbarten Darmschlingen bestimmtes Gefäss und nach hinten der nächst der Aorta stärkste Stamm, welcher alle übrigen Lappen der Vorderleber sowie den Darm mit Blut versorgt, um sich weiterhin zwischen Cardia und Pylorus des Magens hindurch, an der Ventralseite desselben entlang,

zur Zwitterdrüse und Hinterleber zu begeben und schliesslich im hintern Ende des Fusses zu endigen.

Nachdem sich alle diese Arterien in ein Labyrinth von Lacunen aufgelöst haben, beginnt sich das venöse Blut wieder zu venösen Längssinus zu sammeln, welche im lateralen Abschnitt des Fusses und im Perinotäum verlaufen und sich endlich zu 2 sehr grossen Venen vereinigen. Die eine dieser Venen liegt in der rechten Körperwandung zwischen den Ureterenschenkeln und der Niere eingezwängt, wo sie etwas in die Harnkammer vorspringt (Fig. 3), und mündet in den hintern Zipfel des Atriums. Sie führt namentlich auch dasjenige Blut mit sich, welches sich aus den Lacunen der Lunge und des Ureters sammelt, also arteriell geworden ist: sie würde daher einer Lungenvene entsprechen. Die andre grosse Vene biegt von der linken Körperseite, immer in der Cutis entlang laufend, in Höhe der Vorkammer nach der rechten Körperseite hinüber, um sich hier in den vordern Zipfel des Atriums zu ergiessen.

P. u. F. Sarasin (7) haben jene sinnreiche Sphinkterenbildung in den venösen Blutgefässen, wie sie den Vaginuliden eigenthümlich sind, genau beschrieben und durch klare Abbildungen illustrirt. Auch für die *Vag. gayi* treffen diese Verhältnisse zu. Es finden sich auch hier in den Sinus der Cutis in ziemlich regelmässigen Abständen musculöse Ringe, welche das ganze Gefässlumen in ebenso viele rosenkranzartig auf einander folgende längliche Kästchen abtheilen. Hiervon kann man sich sehr leicht überzeugen, wenn man einen solchen Sinus vorsichtig der Länge nach eröffnet und mit schwacher Lupe betrachtet.

Auf Schnitten sieht man diese Muskelringe manchmal contrahirt bis zum vollkommenen Verschluss des Gefässlumens und dann wieder andre, welche dem Blutstrom zur Hälfte oder auch ungehindert die Passage gestatten. Sie setzen sich aus Circulärfasern zusammen, zwischen denen in geringerer Zahl auch radiär verlaufende eingelagert sind. Auf diese Weise ist ihre Function nicht nur als Sphinkter, sondern auch als Dilatator gewährleistet und ein Apparat geschaffen, vermittels dessen die venöse, centripetale Blutströmung regulirt werden kann, ähnlich wie dies ja auch bei Wirbelthieren durch das Vorhandensein von Venenklappen erreicht wird.

Zusammenfassung.

Um das Untersuchungsergebniss zusammenzufassen, würden wir als wichtigste Thatsachen Folgendes hervorzuheben haben:

Eine Schale fehlt der *Vag. gayi* vollständig; von einem eigentlichen Mantel kann man nicht sprechen, da derselbe vollkommen in die Rückenhaut aufgegangen ist. Der Kopf ist mit 2 Fühlerpaaren ausgestattet. Das untere ist gespalten und birgt eine tubulöse Drüse, während das obere Paar an seiner Spitze die wohl entwickelten Augen trägt. Die Kloake findet sich am hintern Körperpol und vereinigt die Oeffnung der Lunge und des Enddarms. Der männliche Porus hat rechts, zwischen der Mundöffnung und der Mündung der Fussdrüse, der weibliche etwa in der Mitte des rechten Hyponotäums seine Lage.

In der Haut kommt nur eine Sorte flaschenförmiger Drüsen vor, welche sich am Perinotäum zu ganz besondrer Grösse entwickelt haben.

Hiervon grundverschieden sind die Drüsen der Sohle; dieselben setzen sich in die Fussdrüse hinein fort, deren Hauptbestandtheil sie ausmachen, und nur dorsal vom Fussdrüsengang findet sich noch eine andere specifische Zellsorte. Als Besonderheit verdient noch in der Fussdrüse ein rundliches tubulöses Organ Erwähnung, welches im hintern, blinden Ende derselben eingebettet ist.

Die in die hintern 2 Drittel der rechten Körperwand eingegelagerten pallialen Organe bestehen aus einer röhrenförmigen Lunge und dem neben ihr verlaufenden Enddarm. Kopfwärts schliessen sich der trotz mancher Aehnlichkeit von der Lunge wohl zu unterscheidende dreischenklige Ureter und die dreieckige Niere an, welche ihrerseits nach vorn an das Pericardium mit dem Atrium und dem Ventrikel angrenzen. Der Ureter mündet in die Basis der Lunge ein.

Die Speicheldrüsen liegen vor dem Schlundring, ihre Ausführungsgänge treten nicht durch ihn hindurch. Am Magen kann man eine Cardia, einen Pylorus und den eigentlichen stark musculösen Magensack unterscheiden. Die Leber mündet z. Th. von vorn als „Vorderleber“, z. Th. von hinten als „Hinterleber“ in den Magen ein. Während die Hinterleber nur zweilappig ist, besteht die Vorderleber aus 8 Lappen, die sich alle um einen sackförmigen Ductus gruppiren.

Die Geschlechtsorgane setzen sich zusammen aus einer Zwitterdrüse mit Zwittergang, der sich in einen korkzieherartig aufgewundenen Oviduct mit einer Eiweissdrüse und in ein Vas deferens spaltet, welches den Ausführungsgang einer Prostata aufnimmt. Während nun der Oviduct dem weiblichen Porus zustrebt und sich hier gemeinschaftlich mit dem Receptaculum seminis öffnet, schickt das Vas deferens zunächst einen Schenkel in das Receptaculum, um darauf z. Th. innerhalb der Leibeshöhle, z. Th. in der Cutis verborgen, die Basis des Penis zu erreichen. Am Penis ist ein musculöses Anhangsblatt und eine seitliche Penisdrüse bemerkenswerth; letztere besteht aus einer grossen Anzahl sehr schlanker Tubuli.

An dem Centralnervensystem fällt das ausserordentlich nahe Aneinanderrücken der Ganglien auf. Es zerfällt in die Cerebral-, Visceral- und Pedalknoten, zu denen noch die kleinen Buccalganglien kommen. Für die männlichen Genitalorgane bildet der Genitalnerv noch ein besondres Ganglion. Von der grössten Bedeutung ist der nervöse Apparat des Fusses. In demselben bilden zahlreiche Knötchen ein dichtes Netzwerk anastomosirender Fasern. Es steht mit den Pedalnerven in Verbindung.

Die Ernährung vermitteln vier vom Herzen abgehende Arterien; zwei grosse Venen führen das Blut zur Vorkammer zurück. Sowohl in den Arterien wie namentlich in den Venen finden sich musculöse Ringe eingelagert, die der Fortbewegung des Blutstromes förderlich sind.

Literatur-Verzeichniss.

1. Bronn, Klassen und Ordnungen.
2. Collinge, Walther E., Report on the slugs in: Willey's Zool. Results Part 4, 1899.
3. Heidenhain, Physiologie der Absonderungsvorgänge, in: Hermann, Handbuch Physiol. V. 1. Leipzig 1883.
4. Mislawsky u. Smirnow, Zur Lehre von der Speichelabsonderung, in: Arch. Anat. Physiol. Jg. 1893. Supplementbd.
5. —, Weitere Untersuchungen über die Speichelsecretion, ibid., Jg. 1896.
6. Plate, L., Ueber primitive (Pythia scarabeus) und hochgradig differenzi te (Vaginula gayi Fischer) Lungenschnecken, in: Verh. Deutsch. zool. Ges. 1897.
7. Sarasin, P. u. F., Die Landmollusken von Celebes. Wiesbaden 1899.
8. Siegert, Vorläufige Mittheilungen über die anatomische Untersuchung einiger Vaginulaarten, in: Zool. Anz. V. 20. 1897.
9. Simroth, H., Ueber einige Vaginulaarten, in: Zool. Jahrb. V. 5. Sept. 1890.
10. Smirnow, s. Mislawsky u. Smirnow.
11. Tapparone-Caneffi, Molluschi di Birmania. Molluschi terrestri e d'acqua dolce, in: Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova (2), V. 7, 1899.

Erklärung der Abbildungen.

(Tafel 18.)

(Mit Ausnahme der Fig. 8 beziehen sich alle Abbildungen auf *Vaginula gayi*.)

atr Vorkammer
d Darm
dr Drüsen
fl Flimmerzellen
Kl Kloake
lac Lacune
per Herzbeutel
pul Lunge
rect Enddarm
ren Niere
rep Renopericardialgang
ur Ureter
V Vene
ventr Herzkammer
z Zellen

Fig. 1. Die hintern zwei Drittel des Körpers nach Entfernung der Cutis. Dorsalansicht. 3 : 1.

c Schnittfläche der Cutis.
hep Leber.
S Sohle.
♀ weiblicher Porus.

Fig. 2. Schema des pallialen Complexes.

← *5. 6. 7.* Gegend der in Fig. 5, 6 u. 7 dargestellten Querschnitte.

Fig. 3. Niere, Herz etc.; mediale Ansicht. Harnkammer und Pericard sind geöffnet. 3 : 1.

lam Nierenlamellen.
Po Nierenporus.
ventr Herzkammer mit Ursprung der Arterien.

Fig. 4. Theil einer Nierenlamelle.

Bd Bindegewebe.
St Stützzelle.

z Nierenzelle mit Kern und Kernkörperchen.
* abgeschiedene Körnchen.

Fig. 5, 6 u. 7. Querschnitte durch den Pallialcomplex an den durch die Pfeile *5*, *6*, *7* in Fig. 2 bezeichneten Stellen.

lam Nierenlamelle.

Fig. 8. Querschnitt durch den Pallialcomplex von *Veronicella willeyi* an der Stelle, wie der Pfeil 8 in dem Schema auf S. 622 des Textes angiebt. (Exemplar von 22 mm.)

Ep Epithel.
m Muskeln.

Fig. 9. Genitalorgane. 3 : 1.

b Anhangsblatt des Penis.
d. her Zwittergang.
g. al Eiweissdrüse.
gl. her Zwitterdrüse.
od Oviduct.
P ♀ weiblicher Porus.
p Penis.
p. dr Penisdrüse.
p. dr. p Penisdrüsenpapille.
pr Prostata.
rec Receptaculum seminis.
retr Musc. retractor.
R Ausmündungsröhre der Penisscheide.
Sch Scheide des Penis.
v d Vas deferens mit seinen 4 Abschnitten.
v d II sein Verlauf innerhalb der Cutis.
** Herausgeschnittenes Stück der Cutis, um den weiblichen Porus zu zeigen.

Fig. 10. Prostata.

Bz Bindegewebe mit Zellen.
fl Flimmern.
k Kern.
ld Lumen eines Ausführganges.
lt Lumen eines Tubulus.
z Zelle der Prostata.

Fig. 11. Ductus prostaticus.

B Bindegewebe.
fl Flimmern.
ld Lumen.

Fig. 12. Leber mit Darm im Situs; Dorsalansicht.

oe Oesophagus.
r. vl die vordern Vorderlappen a, b, c, d, e (f ist unsichtbar).
l. vl und *r. vl* linker und rechter Hauptvorderlappen.

l. hl und *r. hl* linker und rechter Hinterlappen.
+ Eintrittsstelle des Darms (*d*) in die Cutis.

Fig. 13. Magen (geöffnet) und Leber mit Lebergang (geöffnet); Ansicht von unten. Die Mündungen der einzelnen Leberlappen sind sichtbar.
(Bezeichnungen der Leberlappen wie in voriger Figur.)
car Cardia.
d Darm.
ep Epithel.
f Falte.
g Lebergang.
kl Klappe.
mu Mucosa des musculösen Magenabschnittes.
oe Oesophagus.
pyl Pylorus.
ri Rinne.
sto Magen.
wu Wulst.

Fig. 14. Fussdrüse, schematisch. 4 : 1.
dz Region der dorsalen Zellen.
vz desgl. der ventralen Zellen.
m Drüsenmündung.
t tubulöses Organ.
S Sohle.

Fig. 15. Nervensystem. 3 : 1.
ao Aorta mit dem Nerv. intestinalis.
g. bucc Ganglion buccale mit den abgeschnittenen nach vorn gerichteten Nerven für den Pharynx und die Speicheldrüse und dem nach hinten gerichteten Nerven für den Oesophagus. Cerebro-buccal-Connectiv ebenfalls sichtbar.
g. cerebr spangenartige Cerebralcommissur mit den Cerebralganglien.
g. gen Genitalganglion und der mit 2 Wurzeln sich von dem untern Tentakelnerven (*n. u*) ablösende Genitalnerv.
g. ped Pedalganglion.
g. visc Visceralganglion.
g. p die Ganglien des Fusses mit ihren Anastomosen und den einstrahlenden Pedalnerven (*n. p*); dieselben sind im vordern Drittel der Sohle nicht eingezeichnet.
m Mund.
n. int Nerv. intestinalis.
n. o oberer Tentakelnerv.
n. u unterer Tentakelnerv.
n. pa Nerv für die Mantelorgane.
n. pe der grösste, gerade nach hinten laufende Pedalnerv; er

schickt zu dem Gangliennetz des Fusses Seitenäste ab; die vor dem Gehirn liegenden Pedalnerven sind nicht gezeichnet.

n. v der grösste gerade nach hinten laufende Visceralnerv.

Fig. 16. Parallel zur Median-Ebene geführter Schnitt durch das vordere Drittel der Sohle eines ausgewachsenen Exemplars (25 : 1).

gl Ganglion mit z. Th. sichtbaren Anastomosen.

n. ped ein Ast des Fussnerven.

v vorn.

h hinten.

S Sohle.

s Soleolae.

Die chilenischen Buteos.

Von

Friedrich Albert.

(Jefe de la Seccion de Ensayos zoologicos i botanicos del Ministerio de Industria, Santiago, Chile.)

Vor einiger Zeit wurde ich in einem Briefe durch Herrn R. B. Sharpe, den berühmten Ornithologen des Britischen Museums in London, aufgefordert, eine kleine Note über dieses Thema zu schreiben. Dieses ist besonders interessant und von Wichtigkeit, da sehr viele Arten von chilenischen Buteos beschrieben worden sind und eine ziemlich grosse Confusion herrscht.

Neue Arten von chilenischen Vögeln zu finden, ist seit dem Tode des arbeitsamen Ornithologen und ausgezeichneten Beobachters L. Landbeck vollkommen ausgeschlossen. Der Ornithologe Hermann Schalow giebt in seiner Beschreibung der chilenischen Vogelsammlung des Herrn Dr. L. Plate ebenfalls an, dass ein Auffinden neuer chilenischer Vogelarten unmöglich sei, da Chile schon sehr oft zu diesem Zwecke bereist worden ist. Es ist auch in der letzten Zeit keine neue Art mehr gefunden worden, die nicht schon vorher von den Nachbarländern bekannt war oder sich später als die Beschreibung eines jungen Vogels oder Weibchens erwiesen hätte.

Man kann deshalb von mir nicht erwarten, neue Arten gefunden zu haben. Ich habe lediglich eine bescheidene Auseinandersetzung bearbeitet, um festzustellen, zu welchen von den schon bekannten Vögeln die in den letzten 20 Jahren publicirten Arten gehören.

Chile besitzt nur 3 Arten von *Buteo*, die sich leicht nach folgendem Schlüssel unterscheiden lassen:

I. Zehen lang:

Buteo obsoletus — ♂, ♀ u. juv.

II. Zehen kurz:

1. Unterseite dunkelbraun:

Buteo albicaudatus — ♂ u. ♀.

2. Unterseite rein weiss:

Buteo erythronotus — ♂ u. ♀.

Schwerer ist es, die jungen Vögel von *albicaudatus* und *erythronotus* aus einander zu halten, doch helfen hier die Maasse, und man kann sagen:

3. Schnabel und Füsse stark, Körper gross:

Buteo albicaudatus — juv.

4. Schnabel und Füsse schwächer, Körper kleiner:

Buteo erythronotus — juv.

Art 1. ***Buteo obsoletus*** GMELIN.

Buteo albicaudatus SCLATER.
,, *ater* PHILIPPI ♂ und ♀ ad.
,, *machronychus* PHILIPPI ♀ juv.
,, *pictus* PHILIPPI ♀ horn.
,, *swainsoni* SCLATER.

♂ Der Aguilucho negro hat am ganzen Körper einen schwachen, metallischen Schimmer von Buntkupfer; der ganze Vogel ist braunschwarz; die ersten Handschwingen schwarz, im innern Gewebe heller und schwarz gebändert, die übrigen Schwingen sind braunschwarz, ebenfalls heller und gebändert im innern Gewebe; der Schwanz braun, mit vielen schwarzen Bändern; die Unterschwanzdecken heller als der Körper; die Flügel unten weisslich aschfarben, gegen die Spitze schwärzlich; die Unterflügeldecken dunkelbraun; die Unterseite vom Schwanz weisslich; der Schnabel und die Krallen schwarz; die Füsse gelblich.

Das Weibchen hat die Federn der Kopfseite gelblich gerändert; die obern Schwanzdecken seitlich mit weissen Flecken; die

Federn des Unterkörpers am Rande ein wenig heller; die untern Schwanzdecken weisslich gebändert; auf der Unterseite des Schwanzes sieht man die dunkeln Bänder durchscheinen.

juv. Das Jugendgefieder ist dunkelbraun; die Federn der Schnabelbasis weiss gerändert; die Schulterfedern am Rande etwas heller, die obern Schwanzdecken zimmtfarbig mit schwarzbraunen Bändern und weissen Flecken; die Schwingen sind braunschwarz mit dunklern Bändern; das innere Gewebe weisser, die Spitzen der Schwingen weisslich; der Schwanz braun mit rothen Fleckchen, vielen schwärzlichen, schmalen Bändern, deren letztes sehr breit ist; die Spitze des Schwanzes weiss gerändert; die Kehle weiss mit schwärzlichen Strichen, die in der Mitte einen langen Fleck bilden; Hals und Brust braun, die Ränder heller, die ganze Unterseite ist ein Gemisch von dunkelbraunen Strichen und Flecken, röthlichen Flecken und weissen Rändern; die Brust ist dunkler, der Steiss heller; die untern Schwanzdecken weiss mit rothbraunen Bändern; die Schenkel rothbraun mit dunklen Bändern und weisslichen Rändern; die Unterseite der Flügel weisslich mit aschgrauen Zeichnungen; die Unterflügeldecken schwärzlich gebändert; die Unterseite des Schwanzes weisslich mit schwachen, röthlichen und grauen Flecken.

Maasse: Gesammtlänge 53—61.5 cm; Schnabel 4—4,5 cm; Flügel 35—40 cm; Schwanz 21.5—23.5 cm; Lauf 8.5—9 cm; Mittelzehe 6,5—7,1 cm; Kralle 2,5—2,8 cm.

Den Aguilucho negro findet man im ganzen Land, aber er ist nicht sehr häufig. Er zieht die Gegenden vor, welche mit Gebüschen, Bäumen oder kleinen Wäldern bedeckt sind. Seine Gewohnheiten sind ähnlich wie diejenigen der folgenden Art, aber er frisst keine Fische und zieht kleine Vögel jeder andern Speise vor. In den versteckten Theilen der hohen Bäume macht er ein breites Nest von Reisig und wenig trockenen Gräsern. Das Weibchen legt 2 bis 3 weissliche Eier von 6,5 cm Länge und 5 cm Breite. Er zieht im Sommer weiter nach dem Süden.

Bewohnt Süd- und Nordamerika.

Bemerkungen: Das Gefieder der ausgewachsenen Vögel ist mehr schwarzbraun oder heller braun und ausserdem findet man häufig einige Zeichnungen, die ihnen vom Jugendgefieder geblieben sind. Die jungen Vögel haben besonders auf der Unterseite des Körpers die verschiedensten Färbungen; so sieht man zum Beispiel weiss mit gelb, röthlich und bräunlich abwechseln. Es ist schwer, 2 Exemplare zu finden, welche die gleiche Farbe haben; daher kommt

es, dass Dr. R. A. PHILIPPI fast jedem jungen Vogel einen neuen Namen gegeben hat. *Buteo ater*, hat nach PHILIPPI eine weisse Kehle, jedoch ist dieser Irrthum durch das Fehlen einiger Federn hervorgerufen, ebenso wie die weisse Färbung des Hinterkopfes und Genickes von *Buteo pictus* PHILIPPI. Am Schlusse muss ich noch hinzufügen, dass PHILIPPI die Maasse dieser Arten nicht immer genau genommen hat und die Beschreibungen den Originalen nicht ganz entsprechen, was ein Bestimmen der von ihm benutzten Originalvögel sehr erschwert, besonders da die Etiketten nur die alten Namen *Buteo erythronotus* und *ventralis* tragen.

Art 2. ***Buteo albicaudatus*** VIEILLOT.

Buteo aethiops PHILIPPI ♀ horn.
„ *erythronotus* PHILIPPI ♀ ad.
„ *leucurus* DE LAFRESNAYE.
„ *melanostethos* PHILIPPI ♀ u. ♂ ad.
„ *poecilogaster* PHILIPPI ♀ juv.
„ *pterocles* SCLATER.

♂ Der Aguilucho rojo ist an der Basis des Schnabels weiss; der Kopf oben dunkel aschbraun; der Hals und die Interscapulares sind zimmtfarbig; der Oberkörper schwarzbraun, die obern Schwanzdecken mit weiss gebändert; die Flügel weisslich gepudert und schwarz gebändert, die Spitzen weiss; der Schwanz weiss mit feinen wellenförmigen dunklen Bändern und am Ende mit einer breiten schwarzen Binde; die Unterseite dunkel aschbraun; Brust und Bauch etwas rothbraun gefärbt und im Allgemeinen mehr braunschwarz; die untern Schwanzdecken weiss gefleckt; der ganze Vogel etwas metallisch glänzend; die Füsse gelblich.

♀ Das Weibchen hat den obern Hals und Rücken zimmtfarbig; die Brust schwarzbraun; der Unterkörper dunkel aschgrau mit rothbraunen und weisslichen Flecken; die untern Schwanzdecken sind weiss, mit schmalen wellenförmigen schwärzlichen Bändern und Flecken.

juv. Das Jugendkleid unterscheidet sich durch die röthlichgelben Seitenränder der seitlichen Kopffedern; Hals und Schulter rothbraun mit schwärzlichen, gelblichen und röthlichen Flecken; der Rücken schwarzbraun mit länglichen röthlichgelben Flecken und rothbraunen

Rändern; die obern Schwanzdecken zimmtfarbig und weiss mit dunklen Bändern; die obern Flügeldecken schwarzbraun mit röthlichen und gelblichen Flecken, Rändern und Querstreifen; der Schwanz ist aschbraun mit vielen dunklen Bändern; vom Mundsaum bis unter die Augen zieht sich ein schwarzer Bart hin; die obere Kehle ist weiss mit schwarzen Längsstrichen; Brust gelblichweiss mit schwarzbraunen Strichen, seitlich mehr einförmig braun, der Bauch röthlichbraun mit länglichen weissen Flecken; Unterleib, Beine und die untern Schwanzdecken gelblichweiss mit röthlichbraunen Rändern; die untern Flügeldecken sind röthlichgelb mit rothen, braunen und schwärzlichen Rändern und Flecken.

Maasse: Gesammtlänge 53—57 cm; Schnabel 3,7—4,2 cm; Flügel 40—43 cm; Schwanz 22—25 cm; Lauf 8,5—9,2 cm; Mittelzehe 4,9—5,3 cm; Kralle 2—2,1 cm.

Der Aguilucho rojo ist noch seltner als der vorige, aber man findet ihn in allen Theilen des Landes. Seine Gewohnheiten sind ungefähr dieselben aller Buteos; er erhebt sich bis zu grosser Höhe in den Lüften, wenn er längere Ausflüge unternehmen will; im Allgemeinen zieht er Wälder vor und nistet in den Wipfeln der Bäume. Sie leben immer paarweise, nur wenn sie weiter nach dem Norden oder Süden wandern, findet man 6—8 Stück in derselben Gegend. Es scheint, als ob sie grosse Reisen unternehmen, die sich von der Magellanstrasse bis nach dem Norden ausdehnen; ebenso glaube ich, dass sie auch die Cordillere passiren. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus kleinen Vögeln, aber in Ermangelung einer bessern Beute nehmen sie auch mit jedem kleinern Thier vorlieb. Das Weibchen legt 2 weissliche Eier von 6 cm Länge und 4,6 cm Breite.

Sie bewohnen Nord- und Südamerika.

Bemerkungen: Diese Art wechselt in der Farbe des Gefieders je nach dem Alter und dem Fundort. Thiere aus waldreichen Gegenden pflegen eine dunklere und metallischere Färbung zu haben als solche aus waldarmen. Das Rothbraun erstreckt sich hier und da auch auf den Rücken, und in andern Fällen ist es bedeutend reducirt. Die noch nicht ganz ausgefärbten Männchen haben überhaupt keine rothbraunen Federn. Die Weibchen sind mehr oder weniger gefleckt oder gerändert. Die jungen Vögel wechseln sehr im Gefieder, je nachdem eine oder die andere Farbe vorherrscht. Philippi sagt von seinem *Buteo poecilogaster*: „Genick weiss, schwarz gestreift; Kragen weiss", was jedoch auf das Fehlen einiger Federn und die eigenthümliche Färbung zurückzuführen ist, da nur die letzte Hälfte

der Federn dunkelbraun ist; späterhin sagt er: „Schwanz im Bogen ausgeschnitten“, was sich durch den Federwechsel des Originals erklärt, da das junge Thier, wie PHILIPPI selbst zugiebt, noch verlängerte Kiele der Schwingen hat. *Buteo aethiops* PHILIPPI ist ein noch nicht ganz ausgefärbtes Weibchen.

Nach einem genauen Studium der Beschreibungen, die ich von *Buteo borealis* GMELIN, *Buteo montanus* CASSIN, *B. latissimus* WILSON und *B. pennsylvanicus* BONAPARTE gelesen habe, möchte es mir scheinen, als ob dieselben nur Altersunterschiede und Spielarten von *Buteo albicaudatus* VIEILLOT sind, doch kann ich es nicht mit Bestimmtheit behaupten, da mir dazu das nötige Vergleichsmaterial fehlt. Ich hoffe aber, dass diese Zeilen dazu beitragen werden, mehr Licht in dieser Sache zu schaffen.

Art 3. *Buteo erythronotus* GOULD.

Buteo albigula PHILIPPI ♂ juv.
„ *elegans* PHILIPPI ♀ juv.
„ *polyosoma* SCHLEGEL.
„ *ventralis* PHILIPPI.
Trachytriorchis erythronotus BONAPARTE.

♂ Der Aguilucho comun hat die Oberseite glänzend aschblau, die Federkiele etwas dunkler; die obern Schwanzdecken weiss, schwärzlich gebändert; die Schwingen schwärzlich, bedeutend heller im innern Gewebe und mit dunklen Bändern; die ganze Unterseite ist weiss; der Schwanz besitzt viele schmale schwärzliche Querstreifen und nach der Spitze zu eine breite schwarze Binde.

♀ Das Weibchen, welches bedeutend grösser ist, hat den Oberkopf ein wenig mit braun gewaschen; Hals, Schulter und Oberrücken rothbraun; Unterrücken schwärzlich mit gelblichen und röthlichen Flecken; die Seiten der Brust rothbraun; alles übrige gleich dem Männchen.

juv. Das Jugendkleid hat die Oberseite schwärzlich; die Federn vom Oberkopf sind seitlich röthlichgelb gerändert, die von den Seiten des Kopfes mehr gelblich, jene vom Hals und Oberrücken rothbraun; die Schultern, der Rücken und die obern Flügeldecken haben rothe, braune und gelbliche Flecken und Ränder, die obern Schwanzdecken sind weiss mit schwärzlichen, braunen, rothen und

gelben Flecken und Bändern; der Schwanz ist dunkelbraun mit vielen schmalen, schwärzlichen Bändern; von den Schnabelrändern bis unter die Augen zieht sich ein schwarzer Streifen, die Kehle ist weiss mit feinen schwarzbraunen Längsstreifen; Brust mehr röthlichgelb mit dickern Längsstrichen; die seitlichen Brustfedern braun gefleckt; Bauch und Unterleib sind braun, roth, weiss und gelblich gebändert; die untern Schwanzdecken gelblichweiss mit wenigen, schwarzbraunen Bändern.

Maasse: Gesammtlänge 47—50 cm; Schnabel 3,5—3,8 cm; Flügel 37—39 cm; Schwanz 19—21 cm; Lauf 7,8—8,5 cm; Mittelzehe 4,8—5 cm; Kralle 1,9—2 cm.

Der Aguilucho comun bewohnt alle Gegenden des Landes, und man sieht ihn sowohl in kahlen Ebenen als auch in Wäldern, aber er zieht flache, grasreiche Stellen mit Gebüsch und kleinen Wasserläufen vor. Sein Flug ist geräuschlos, majestätisch und gleitend. In den flachen, vegetationslosen Gegenden setzt er sich auf grosse Steine, Felsspitzen und Telegraphenstangen, wo aber Bäume sind, zieht er hervorstehende kahle Aeste vor. Er nährt sich von Singvögeln, Eidechsen und kleinen Nagethieren, aber er fängt auch hier und da Fische, wie ich ein paarmal Gelegenheit hatte zu beobachten. Er fängt seine Beute im Fluge und verzehrt sie auf derselben Stelle oder auf einem nahen Stein oder Ast. Des Morgens und Abends ist er viel thätiger als am Rest des Tages, den er meist sitzend und spähend verbringt. Männchen und Weibchen sind immer nahe beisammen, und wenn man einen von beiden geschossen hat, kann man sicher darauf rechnen, auch den andern zu bekommen. Das Weibchen legt 2—3 weissliche Eier von 5,6 cm Länge und 4,1 cm Breite.

Bewohnt ganz Südamerika.

Bemerkungen: Die ausgefärbten Vögel variiren wenig, man sieht nur mehr graue, aschfarbige, bläuliche, bräunliche oder dunklere Exemplare. Das Rothbraun des Weibchens ist mehr oder weniger ausgedehnt. Die Unterseite des Körpers ist bei beiden völlig weiss oder mit schmalen, wellenförmigen, schwärzlichen Bändern zum Theil gezeichnet. Der junge Vogel wechselt sehr stark in seiner Färbung. Die Oberseite ist braun oder schwarz, die Unterseite weiss oder röthlichgelb, und die Flecken, Bänder und Ränder sind von den verschiedensten Nuancen von weiss, gelb, roth und braun.

Buteo elegans Philippi und *Buteo albigula* Philippi sind der Originalbeschreibung nach junge Vögel vom *B. erythronotus*, obgleich

beim erstern die Maasse eines *Buteo obsoletus* angegeben sind; aber es ist kein grosses Gewicht darauf zu legen, da ich die Originalvögel der letzten 8 von Philippi beschriebenen Arten genau untersucht und gefunden habe, dass sowohl die Maasse als auch die Beschreibungen zum Theil nicht erlauben, genau zu bestimmen, welcher von den Originalvögeln ihm als Muster gedient hat.

Am Schlusse dieser Arbeit muss ich noch die Arten *Buteo unicinctus* Gray und *Buteo melanoleucus* Philippi erwähnen, die ich nicht mit eingeschlossen habe, weil sie grosse, generische Unterschiede zeigen, die es notwendig machen, sie von den andern Buteos abzutheilen und sie *Antenor unicinctus* Temminck und *Geranoaëtus melanoleucus* Vieillot zu nennen.

Studien über Cyclostomen.

I. Systematische Revision der Petromyzonten der südlichen Halbkugel.

Von

Prof. Dr. **L. Plate**, Berlin.

Hierzu Tafel 19.

Ueber die Zahl der Arten von Neunaugen, welche von der südlichen Erdhälfte bekannt sind, herrscht noch grosse Unklarheit, da die in der Literatur vorliegenden Angaben vielfach ungenügend sind oder sich widersprechen. Besonders bedarf die interessante Frage einer gründlichen Untersuchung, ob in Australien resp. in Neuseeland dieselben Arten vorkommen wie in Chile. Als Vorarbeit für weitere anatomische und phylogenetische Studien über Cyclostomen habe ich 20 Exemplare von Neunaugen aus jenen Gebieten nach Habitus und Bezahnung genau untersucht. Sie gehören theils den Museen von Berlin und Stuttgart, theils wurden sie von Herrn Dr. Michaelsen (Hamburg) und von mir selbst im südlichen Chile gesammelt. Den Directionen der Museen in Berlin, Stuttgart und Hamburg sei an dieser Stelle für die freundliche Ueberlassung des werthvollen Materials bestens gedankt.

Uebersicht der Gattungen.

Es sind 7 Gattungen von der südlichen Hemisphäre beschrieben worden: *Geotria*, *Mordacia*, *Exomegas*, *Velasia*, *Caragola*, *Neomordacia*, *Yarra*, von denen aber nur die 3 ersten haltbar sind.

Diese 3 Genera sind durch folgende Merkmale von einander unterschieden:

	Maxillarzähne	Mandibularzähne	Lippensaum des Mundes	Anus unter dem	Zweite Rfl. und Schwanzflosse	Kehlsack	Labialzähne
Geotria Gray 1851	Eine Querplatte mit 2 grossen Aussenzähnen und 2, zuweilen 3, kleinen Innenzähnen	Eine Querplatte mit glatter oder gezähnelter Schneide	mit innerem Kranz von gefransten Blättchen und äusserem Kranz kleiner Cirren	Vorderende der 2. Rfl.	getrennt	bei alten Thieren vorhanden	von innen nach aussen an Grösse allmählich abnehmend
Mordacia Gray 1851	2 grosse Hornplatten mit je 3 zu einem Dreieck angeordneten Haken	ca. 9 deutliche Zähne, welche auf einer Querplatte oder getrennt neben einander stehen	nur mit Cirren, welche jedoch bei jungen Thieren fehlen können	Hinterende der 2. Rfl.	zusammenstossend	fehlt	zerfallen in eine innere und eine äussere Gruppe
Exomegas Gill 1883	fehlen	fehlen	mit gefransten Blättchen (Cirren? [1])	Vorderende der 2. Rfl.	durch eine dünne Hautfalte verwachsen	fehlt oder sehr kurz	

[1] Aus der Zeichnung von Smitt (1907, tab. 4, fig. 21) scheint hervorzugehen, dass bei *Exomegas* nach aussen von den gefransten Blättchen auch noch kleine Cirren stehen. Im Text werden sie aber nicht erwähnt.

Die Beschreibungen, welche CASTELNAU für die von ihm als neu aufgestellten Species *Neomordacia howittii* und *Yarra singularis* (in: Proc. zool. Soc. Victoria V. 1 p. 231, 232; wörtlich abgedruckt bei MACLEAY, 1881 p. 383, 385) gegeben hat, sind zu dürftig, um danach eine Gattungsdiagnose aufzustellen oder um die Art sicher zu erkennen. Ich schliesse mich daher OGILBY (1896 p. 409) an, welcher beide Arten für Jugendformen seiner *Velasia stenostomus* hält; da aber dieser Autor irrthümlicher Weise annimmt, dass *Geotria chilensis* nicht dem australischen, sondern nur dem südamerikanischen Gebiete angehört, so sind jene Arten möglicher Weise jugendliche *Geotria chilensis*. Ich kann OGILBY ferner darin nicht beipflichten, dass neben *Geotria* die GRAY'sche Gattung *Velasia* beizubehalten ist. Nach GRAY soll der Hauptunterschied darin bestehen, dass *Geotria* einen Kehlsack besitzt, welcher bei *Velasia* fehlt. Dieser Gegensatz ist aber nicht durchgreifend, denn wie weiter unten gezeigt werden soll, ist auch bei *Velasia chilensis* ein Kehlsack von geringer Grösse vorhanden, während er andrerseits bei jüngern *Geotria australis* noch fehlt und erst im Alter auftritt. Die übrigen Unterschiede zwischen den drei hier in Betracht kommenden Arten *stenostomus*, *chilensis* und *australis* sind so geringfügig, dass es überflüssig ist, hierfür zwei Gattungen zu schaffen. Auch der Gattungsname *Caragola* GRAY kann gestrichen werden, denn obwohl GRAY mit Recht die chilenische *Car. lapicida* als specifisch verschieden von der australischen *Mordacia mordax* ansieht, stehen sich beide Arten doch so nahe, dass sie in derselben Gattung bleiben können. Ausserdem sind die von GRAY aufgestellten Gattungsunterschiede nicht richtig, da er sich an die ungenügenden Abbildungen von RICHARDSON gehalten hat. Daher ist schon GÜNTHER (1870 p. 508) mit Recht dafür eingetreten, dass der Name *Caragola* zu cassiren und *Mordacia* beizubehalten sei. Da *Caragola* im GRAY'schen Text gerade vor *Mordacia* steht, so glaubt OGILBY (1896 p. 389), es wäre correcter gewesen, umgekehrt *Caragola* anzuwenden und *Mordacia* zu streichen; hierin kann ich ihm nicht beipflichten, denn das Prioritätsgesetz lässt sich unmöglich auf die in derselben Abhandlung genannten Namen in der Weise ausdehnen, dass der örtlichen Priorität der Vorzug gegeben wird. Dies würde z. B. für die LINNÉ'schen Namen zu einer heillosen Verwirrung führen. In solchen Fällen entscheidet die Autorität des nächsten Untersuchers, und da GÜNTHER nun einmal *Caragola* gestrichen hat, so bleibt *Mordacia* bestehen.

Die Gattung *Mordacia*.

Gray 1851 (Fig. 1—6).

Zwei grosse, weit aus einander stehende Maxillarzähne von dreieckiger Form und mit drei grossen, etwas gebogenen Haken. Die innern Lippenzähne sind radial angeordnet. Die Lippe ist mit kleinen tentakelförmigen Cirren besetzt. Zwei Rückenflossen, von denen die vordere viel kleiner ist als die hintere, welche mit der Schwanzflosse zusammenstösst. Anus unter dem Hinterende der 2. Rückenflosse. Kein Kehlsack, sondern höchstens eine ganz flache Kehlgrube. Marin, an den Küsten von SO.-Australien, Tasmanien, Chile; steigt nach Ogilby zur Laichzeit ins Süsswasser. 3 Arten, welche sich in der folgenden Weise unterscheiden:

a) Der äussere Zungenzahn (*lgz'*) ist eine breite Querplatte mit zahlreichen kleinen Spitzchen. Augen klein.

α) Der Kranz der innern Lippenzähne schliesst vorn und in der Mitte ab mit 3 einzackigen Hornzähnen (Fig. 1): *M. mordax* Rich., Australien.

β) Der Kranz der innern Lippenzähne schliesst vorn und in der Mitte ab mit 1 einzackigen Hornzahn (Fig. 4): *M. lapicida* Gray Chile.

b) Der äussere Zungenzahn (*lgz'*) ist dreieckig und trägt nur zwei grosse, mit den Spitzen gegen den Schlund zu gerichtete Haken. Augen verhältnissmässig gross (Fig. 6): *M. acutidens* Phil., Chile.

1. Mordacia mordax Richardson 1848 (Fig. 1, 2).

Von dieser Art standen mir 2 Exemplare zur Verfügung, ein grosses Weibchen (Mus. Berolinense Nr. 6024) und ein kleines Thier von 12 cm (Stuttgarter Museum Nr. 1691), welche beide dem Murray River entstammten.

Fig. 1 zeigt die Mundbewaffnung des erstern. Die Maxillarzähne (*mx z*) sind gross, dreieckig, und mit 3 gegen den Schlund zu gebogenen Haken, von denen der vorderste mit 3 mm Höhe der grösste ist. Die beiden hintern sind unter sich ungefähr gleich hoch. Ihre Farbe ist kastanienbraun. Die Zunge besitzt 2 innere Zähne (*lgz*),

welche ziemlich parallel in den Schlund hineinziehen, und je 10—12 kleine, schwer sichtbare Spitzchen tragen; dazu kommt etwas weiter nach aussen und gegen die Unterkieferseite zu eine gekrümmte Hornplatte (*lgz'*), deren ca. 25 Spitzchen zu zwei bogenförmigen Reihen angeordnet sind, welche gegen die Mediane convergiren. Die 9 Mandibularzähne (*mdz*) bilden eine leicht gebogene Reihe, sind aber unter einander nicht verbunden durch eine Basalplatte. Jederseits ist der zweitäusserste der grösste. Die Labialzähne bilden eine innere (*labz. int*) und eine äussere (*labz. ext*) Serie. Die innere zeigt 9 kleine einzackige Zähnchen, welche in einem Bogen vor *mxz* stehen und von denen wieder die 3 mittelsten sich durch ihre Stellung und rundliche Basis hervorheben; dann folgen 23 Doppelzähne, welche je von einer länglich viereckigen Hautfalte umschlossen werden und deren innerer Zahn grösser ist als der äussere. Die äussern Labialzähne bilden eine Doppelreihe winziger, sehr dicht stehender Häkchen, von denen die äussern so klein sind, dass sie mit blossem Auge eben noch zu erkennen sind.

An dem Mundrande kann man unterscheiden eine innere dünne Ringfalte (*lab*) und einen äussern dickern Wulst (*lbw*), welcher jederseits mit ca. 20 kleinen Cirren besetzt ist. Hinter dem Munde stülpt sich die Haut zu einer sichelförmigen Kehlfurche *kf* ein, welche vielleicht das Hervorstülpen der Saugscheibe erleichtert. Die Länge des Mundes in der gezeichneten Stellung ist 18 mm.

Fig. 2 stellt eine Kiemenspalte dar, deren Hinterrand einen kleinen tentakelartigen Zipfel trägt. Von dem obern und untern Winkel der ovalen Spalte entspringt je eine Falte.

Das jugendliche Exemplar des Stuttgarter Museums besass zwar keine Hornzähne mehr, doch liess sich aus den darunter befindlichen Epithelpapillen ersehen, dass die Anordnung im Wesentlichen die gleiche war wie bei dem ausgewachsenen Individuum. Ich fand nur folgende Unterschiede. Der innerste Kranz der Labialzähne bestand aus 29 (anstatt 32) Zähnen. Der Lippenrand besitzt die Ringfalte, aber noch keine Cirren. Ebenso fehlt das Tentakelchen an dem Hinterrand der Kiemenspalten, die in einer deutlichen Längsfurche liegen, welche bei dem grossen Exemplar nicht vorhanden war. Das Auge ist gross und deutlich, während es im Alter mehr von der Haut verdeckt wird.

Die erste Beschreibung dieser Art von Richardson (1848 p. 62) unter dem Namen *Petromyzon mordax* lässt viel zu wünschen übrig. Nur die fig. 3 tab. 38, welche das ganze Thier von oben darstellt

und von Günther in seiner Ichthyologie (deutsche Ausgabe fig. 359 p. 502) copirt worden ist, ist annehmbar. Die fig. 4 (Seitenansicht) zeigt das Nasenloch viel zu lang. Dasselbe ist nur eine ganz kleine Papille dicht vor den Augen. Die figg. 5 u. 6, welche Günther auf p. 501 reproducirt hat, sind ganz ungenügend. Gray (1851 p. 229) nannte das Thier *Mordacia mordax* und copirte die schlechte fig. 6 von Richardson, welche er auch seiner Beschreibung zu Grunde legte.

Die Bezahnung scheint bei dieser Art in einigen Punkten zu variiren. Ogilby (1896), welcher 7 Exemplare untersucht hat, spricht von einer „mandibular plate with nine cusps", während ich bei dem grossen Individuum diese Spitzen völlig isolirt neben einander finde. Die innern Labialzähne mit Ausnahme der 3 vordersten werden geschildert als eine Reihe von „broad sharply-ridged lamellae", von denen jede einen grössern Innenzahn und einen kleinern Aussenzahn trägt. Solche Lamellen fehlen dem von mir untersuchten Thier. Die 3 ersten zweispitzigen Zähne zeigen zwar die Spitzen an der Basis verwachsen, aber bei den übrigen Zähnen sind beide vollständig getrennt.

2. *Mordacia lapicida* Gray 1851 (Fig. 3, 4).

Ein Exemplar von Tumbes (Bai von Talcahuano, Chile), welches im Flachwasser der Küste in einer Reuse gefangen wurde. Länge 183 mm. Das Auge liegt 15 mm hinter der Schnauzenspitze und misst $3^1/_2 : 3$ mm, wovon $^3/_4$ mm auf die sehr deutliche weisse Pupille fallen. Nasenloch 12 mm hinter der Schnauze. Die erste Rückenflosse beginnt etwas hinter der Mitte, ist 18 mm hoch, 3 mm breit und von weisser Farbe. Der Zwischenraum zwischen beiden Rfl. misst 24 mm. Die zweite Rfl. ist 33 mm lang und $4^1/_2$ mm hoch; sie geht direct über in die Schwanzflosse, welche dorsal 16, ventral 24 mm lang und auch oben etwas niedriger als unten ist. Die Farbe des Spiritusexemplars ist überall schiefergrau, nur ein Fleck zwischen den Augen und die Bauchseite sind gelblichweiss, eine Farbe, welche sich in der vordern Körperhälfte bis eben über die Kiemenspalten hinaus erstreckt.

Fig. 3 zeigt den 13 mm langen und 2 mm breiten Mundspalt des conservirten Thieres. Die Lippe wird zu innerst von einer dünnen, $^1/_2$ mm breiten Ringfalte (*lab*) gebildet. Dann folgt nach aussen der etwas breitere und dickere Lippenwulst *lbw*. Beide stossen in einer

Furche zusammen, aus der jederseits ca. 18 kleine Cirren entspringen, die nur am vordern und hintern Mundwinkel fehlen. Hinter der Mundspalte liegt eine deutliche Kehlfurche *kf*.

Die Bezahnung (Fig. 4) weicht so deutlich von derjenigen der *M. mordax* ab, dass an der specifischen Verschiedenheit beider Arten nicht zu zweifeln ist. Die 9 Spitzen von *mdz* sitzen auf einer gemeinsamen Mandibularplatte, während ich sie bei *M. mordax* getrennt finde (vgl. hierzu die oben erwähnten gegentheiligen Angaben von OGILBY). Jederseits ist die vorletzte Spitze die grösste; rechts hat der drittäusserste auf seiner Innenseite noch eine kleine Nebenspitze, die aber wohl zweifellos eine individuelle Abweichung darstellt. Von den innern Lippenzähnen ist nur der vorderste einspitzig. Er steht in der Mediane, und es folgen auf ihn jederseits zunächst 4 rechteckige Hornplatten mit je 3 Zähnchen, dann 3 ebensolche Platten mit 4 Spitzen. Den Hinterrand bilden 14 Hornstreifen mit je drei sehr kleinen Zähnchen. Die äussern Lippenzähne (*labz. ext*) sind winzig klein und auch vielfach ausgefallen. Sie scheinen in 2 Reihen zu stehen.

3. *Mordacia acutidens* PHIL. (Fig. 5, 6).

Von dieser Art, welche nicht wieder beschrieben worden ist, seitdem sie von PHILIPPI 1865 erwähnt wurde, glaube ich ein Exemplar aus dem Hamburger Museum vor mir gehabt zu haben. Dasselbe befand sich in einem sehr schlechten Zustande der Conservirung, da es Jahre lang der Sammlung der deutschen Schule in Valdivia angehört hatte, ehe es in den Besitz der Collection MICHAELSEN überging. Fig. 5 zeigt den Habitus in natürlicher Grösse. Die Maasse sind: Länge 24 cm; Nasenloch 15 mm hinter der Schnauzenspitze: Auge oval. 5 mm lang und 3 hoch; die erste Rückenflosse beginnt 14.2 cm hinter der Schnauzenspitze, also etwas hinter der Mitte. Sie ist 15 mm lang und niedrig. Dann folgt zwischen ihr und der zweiten ein Zwischenraum von 28 mm. Die zweite Rückenflosse ist ungefähr doppelt so hoch wie die erste und 45 mm lang. Sie geht unmerklich über in die kurze Schwanzflosse, welche dorsal 16 mm lang, ventral eine Spur kürzer ist.

Die Färbung ist ein weissliches Grau, das am Rücken fast überall schmutzigbraunroth überlaufen ist. Diese letztere Färbung findet sich auch auf dem Dach der Schnauze bis zu den Augen hin und setzt sich hinter diesen noch streifenförmig fort. Zwischen den

Augen liegt ein helles weissliches Feld, dessen Grenzen aus der Zeichnung zu ersehen sind. Die kleine Nasenpapille liegt in einem runden weissen Felde, und gleich dahinter schimmert ein schwärzlicher Fleck durch die Haut hindurch, wohl im Zusammenhange mit dem Parietalauge.

Das hier geschilderte Thier stimmt überein mit der Philippi-schen Beschreibung von *Petromyzon acutidens* in der Färbung, dem Mangel des Kehlsacks, der Lage des Auges, der Länge und Stellung der Rückenflossen und der Gestalt der Schwanzflosse. Es weicht jedoch in den folgenden Punkten von dieser Beschreibung ab: 1. das Auge ist grösser als 2 Linien; 2. die erste Rfl. beginnt etwas hinter der Mitte, nach Philippi genau in der Mitte; 3. die zweite Rfl. soll nach jenem Forscher deutlich „an der Schwanzflosse geschieden sein", während bei meinem Exemplar beide Flossen durch einen ganz niedrigen Hautsaum zusammenhängen; 4. der After liegt bei meinem Exemplar etwas weiter nach hinten. Diese Unterschiede sind zu geringfügig, um an der Artidentität zu zweifeln, zumal sie leicht durch Contractionen bei der Conservirung und durch individuelle Variation veranlasst sein können.

Die Bezahnung der Mundhöhle liess sich nicht genau ermitteln, da mit Ausnahme des für diese Art so charakteristischen zweispitzigen Zungenzahns (*lgz* Fig. 6) alle Hornzähne abgefallen und nur ihre Papillen sichtbar waren. Die beiden grossen Spitzen dieses Zungenzahns sind gegen den Schlundeingang zu gekrümmt und sitzen auf einer gemeinsamen Hornplatte, welche gegen den Schlund zu ebenfalls in eine Spitze ausgezogen ist. Die Zunge trägt ausserdem etwas weiter nach innen noch jederseits eine feste Platte *lgz'*, auf der wahrscheinlich eine Anzahl kleinster Zähnchen gesessen haben. Die Papille der 2 Maxillarzähne trägt 3 Erhebungen. Die Zahl der Spitzen auf der Mandibularpapille (*mdz*) liess sich nicht feststellen. Die innern Lippenzähne (*labz. int*) vertheilen sich auf 29 radiale Felder, welche in der Zeichnung angedeutet sind. Die 4 mit *z* bezeichneten Zähnchen sind für diese Species charakteristisch: sie bilden eine innerste Serie von Lippenzähnen, welche *mxz* mit *mdz* verbindet. Die äussern Lippenzähne (*labz. ext*) sind durch 2 Reihen von Grübchen angedeutet. Die Kehlfurche *kf* ist sehr flach. — Die Angaben Philippi's über die Bezahnung stimmen im Wesentlichen hiermit überein. Wenn er schreibt „vor den beiden innern Zungenzähnen steht eine Querreihe von 8 Zähnen", so beziehe ich diesen

Satz auf die 2 Spitzen von *lgz* und auf die Zähne von *mdz*. Die mit *z* bezeichneten Spitzen werden von ihm nicht erwähnt.

Die Gattung *Geotria*.

Gray 1851 (Fig. 7—21).

Ein grosser Maxillarzahn in Form einer Querplatte mit 2 grossen Aussenzähnen und 2 (selten 3) kleinen Innenzähnen. Die Lippenzähne stehen sämmtlich in radialen Reihen und nehmen von innen nach aussen an Grösse ab, ohne aber in eine innere oder äussere Gruppe zu zerfallen. Der Lippenrand trägt einen innern Kranz von zahlreichen gefransten Blättchen und einen äussern von weniger zahlreichen kleinen Tentakelchen (Cirren). Zwei ungefähr gleich grosse Rückenflossen, von denen die hintere nicht mit der Schwanzflosse zusammenstösst. Anus unter dem Vorderende der zweiten Rückenflosse. Ein Kehlsack kann im Alter auftreten. 3 Arten, von denen 2 (*chilensis*, *australis*) in Australien, Neuseeland und in Chile heimisch sind, während die 3. (*stenostomus*) nur von Neuseeland und Australien bekannt ist. Sie unterscheiden sich durch folgende Merkmale:

a) Die Labialzähne schliessen dicht, fast schuppenförmig an einander (Fig. 7, 21).

α) Aeusserer Zungenzahn sehr gross, mit 2 grossen und 1 medianen kurzen Spitze, welche einem niedrigen Sockel aufsitzen. 2 kleine, schwer sichtbare innere Zungenzähne.

Mandibularplatte deutlich gezähnelt. Ein kleiner Kehlsack bei reifen ♀. Australien, Neuseeland, südl. Südamerika . . . *chilensis* Gray (Fig. 7).

β) Aeusserer Zungenzahn klein mit 3 gleichgeformten Spitzen. 2 grosse innere Zungenzähne, von denen jeder den äussern an Grösse übertrifft. Mandibularplatte glatt oder gezähnelt.

Kein Kehlsack. Neuseeland, Tasmanien . . . *stenostomus* Ogilby (Fig. 21).

b) Die Labialzähne stehen weit aus einander (Fig. 19).

Der äussere Zungenzahn ist gross und trägt auf einem hohen Sockel 2 grosse Spitzen. 2 schwer sichtbare innere Zungenzähne. Mandibularplatte glatt oder fast glatt. Ein riesiger Kehl-

sack und Saugmund bei noch nicht geschlechtsreifen Thieren. Australien. südl. Südamerika . . . *australis* Gray (Fig. 19).

4. *Geotria chilensis* Gray 1851 (Fig. 7—16).

Von dieser Art habe ich 5 grosse Exemplare und eine Anzahl Entwicklungsstadien untersucht. Von jenen stammten 1 aus Chile, 2 aus Australien und 2 aus Neuseeland. Die Untersuchung der Geschlechtsorgane ergab:

3 ♂♂ von 44 cm (Chile), 54 cm (Neuseeland) und 60½ cm (Adelaide) Länge.

2 ♀♀ von 45 cm (Neuseeland) und 49 cm (Murray River) Länge.

Ein Kehlsack fand sich nur bei dem einen Weibchen von 49 cm (Fig. 7, 8 *s.c.*); er war aber nur klein und sprang nicht weit vor, ohne dass ich zu beurtheilen vermöchte, ob dies durch etwaige Contraction der Hautmusculatur veranlasst worden ist. Oeffnet man den Sack, so erkennt man sofort, dass es sich hier nicht um einen echten Kehlsack, d. h. um eine Ausstülpung des Munddarms handelt, sondern nur um einen grossen Lymphraum, welcher die mächtige Zungenmusculatur (Fig. 7 *mu*) umgiebt. Von dieser gehen Blutgefässe an die Haut, welche in 2 Schichten zerfällt, eine äussere Epidermis und eine innere Muskellage. Diese ist an der Vorderwand des Kehlsackes am stärksten und bildet hier eine ziemlich scharf begrenzte derbe Platte. Die Bedeutung dieses Hautsackes ist unklar und wird sich auch wohl nur an lebenden Thieren feststellen lassen. Ich vermuthe, dass er dazu dient, der Zungenmusculatur einen grössern Spielraum zu gewähren; indem diese gegen die Bauchfläche sich vorstülpt, wird der Zungenzahn *lgz* um so fester nach hinten und innen gedrückt und vermag die Beute fester zu halten.

Die Stellung der ersten Rückenflosse zu dem Anfangspunkt des hintersten Körperdrittels ist etwas variabel. Ein Thier aus Chile besitzt sie in ganzer Länge vor jenem Punkt, eins von Australien fast vollständig hinter ihm, und dazwischen giebt es alle Uebergänge.

Hinsichtlich der Bezahnung verhalten sich alle 5 Exemplare im Wesentlichen gleich. Die Lippenzähne (*lbz*) sind zu radialen Reihen angeordnet in einer Weise, die sich besser aus Fig. 7 ersehen, als durch viele Worte beschreiben lässt. In jeder Reihe schliessen die Zähnchen fest an einander, so dass sie recht zahlreich sind. Die Reihe, welche in der Mediane des Gaumens liegt, enthält z. B. 15 Zähne. Durch ihre Grösse fallen die innersten Lippenzähne besonders auf

und sind gleichzeitig zu einem Ringe um die von Mandibular- und Maxillarplatte begrenzte innere Mundhöhle angeordnet. Diese Zähne und diejenigen in der Mediane des Gaumens schliessen die einzelnen Zahnreihen nach innen zu ab. Die Zahl dieser Zähne des innersten Kranzes variirt zwischen 28 und 32. Bei dem in Fig. 7 abgebildeten Exemplar vom Murray River fanden sich 28 Zähne, von denen 8 den Maxillarzahn begleiten, 5 jederseits den Seitenrand bilden, während 10 weitere den Ring hinten schliessen. Diese letztern sind nicht dreieckig wie die übrigen, sondern haben die Form eines Parallelogramms mit erhabener Längskante. Bei einem Exemplar von Neuseeland finden sich 29 Zähne in diesem Ringe, indem der innerste Zahn der medianen Gaumenreihe in ihn einrückt, das Exemplar von Adelaide besitzt 30, eins von Chile und ein andres von Neuseeland 32.

Der Maxillarzahn (*mxz*) trägt 2 grosse blattförmige Aussenzähne mit gerundeten Schneiden und 2 kleinere lanzettförmige Innenzähne. Berg (1895 p. 122) fand einmal bei einem Exemplar aus dem La Plata noch einen überzähligen dritten Mittelzahn. Auf der Zunge finde ich einen grossen Aussenzahn (*lgz*) mit 2 hohen seitlichen Spitzen und einer kleinern in der Mitte, welch letztere bei einem Exemplar sich in einen dünnen Hornfaden auszieht und dadurch fast so hoch wird wie die lateralen. Diese 3 Spitzen erheben sich von einem niedrigen Sockel, der fast völlig verdeckt wird von der Papillenkrause *fa'*.

Dieser Zungenzahn häutet sich von Zeit zu Zeit, denn ich fand einmal unter einer leicht abhebbaren äussern Hülse eine schon fertige innere. Wahrscheinlich gilt dies auch für die übrigen Hornzähne dieser Familie. Hinter diesem grossen Zungenzahn sitzen im Innern des Rachens 2 kleine innere Zungenzähne, welche an Spiritusmaterial nur sehr schwer sichtbar sind. Sie entsprechen in der Form denselben Gebilden von *G. australis* (Fig. 20), tragen also 4 Zacken. An Spiritusmaterial sind alle Theile oft so wenig biegsam, dass sich die hintere Pharynxregion nicht untersuchen lässt.

Die Mandibularplatte trägt 12 deutliche Zähnchen, deren Spitzen im Alter sich abnutzen, so dass jeder Zahn quer abgeschnitten (Fig. 7 *mdz*) oder flach abgerundet erscheint. Nur bei einem Exemplar zählte ich 13 Spitzen.

Das Auge ist bei allen männlichen Thieren gross und deutlich, mit einem Durchmesser von $5^1/_2 - 6^1/_2$ mm; bei einem jungen Weibchen aus Neuseeland von 45 cm Länge verhält es sich ebenso und hat

einen Durchmesser von 5 mm und eine goldgelbe Iris. Bei einem etwas grössern Weibchen von 49 cm Länge ist das Auge hingegen undeutlich und liegt offenbar tiefer unter der Haut, so dass ich vermuthe, dass wenigstens bei den Weibchen in dieser Hinsicht eine Veränderung vor sich geht.

Die Hautdrüsen sind bei den mir vorliegenden Exemplaren sehr verschieden ausgebildet; am stärksten entwickelt sind sie bei dem 49 cm langen Weibchen aus dem Murray River und bei einem 54 cm langen Männchen aus Neuseeland. Bei einem chilenischen Männchen (44 cm) und einem neuseeländischen Weibchen (45 cm) ist trotz leidlicher Conservirung der Haut keine Spur von ihnen zu sehen. Ich würde daraus schliessen, dass sie erst im Alter bei ca. 50 cm Länge auftreten, wenn nicht bei dem grossen, 60½ cm langen Männchen von Adelaide ebenfalls nichts von ihnen zu sehen wäre. Es ist also möglich, dass sich hierin auch Rassenunterschiede ausprägen. In Fig. 8 habe ich die Anordnung der Drüsenporen des zuerst erwähnten Exemplars wiedergegeben. Sie sind mit blossem Auge als kleine schwarze Ringe von ⅓ mm Durchmesser zu erkennen und sind im Ganzen symmetrisch vertheilt und zwar in folgenden Reihen:

1. Eine dorsale (*dors*), welche gleich hinter der Nasenöffnung (*nas*) beginnt und sich nach hinten noch innerhalb der schiefergrauen Rückenregion erstreckt. Die ersten 10 Poren stehen ziemlich eng bei einander, von den hintersten Kiemenspalten an nach hinten aber sind sie durch grosse Zwischenräume getrennt. Sie reichen bis zur Schwanzspitze.

2. Eine capito-dorsale (*cap. dors*), welche vor dem Auge liegt und dieses mit 2 Schenkeln umgreift.

3. Eine laterale (*lat*); hier sitzen die Poren etwas über den Kiemenspalten, hinter denen sie ziemlich weit aus einander rücken, um sich bis zur zweiten Rückenflosse auszudehnen.

4. Eine branchiale (*branch*), eine Doppelreihe über und unter den Kiemenlöchern.

5. Eine capitoventrale (*cap. ventr*), welche im Bogen an der Seite des Kopfes nach hinten und unten zieht und auf den Kehlsack übertritt, wo sie im spitzen Winkel nach hinten umbiegt. Ihre Fortsetzung ist

6. die ventrale Reihe (*ventr*), welche aber nur soweit nach hinten reicht wie die Kiemenlöcher. Sie beginnt vorn ziemlich dicht

bei der ventralen Medianlinie und wendet sich hinten im Bogen gegen das letzte Kiemenloch zu.

Die Hautfarbe verändert sich im Alter bei beiden Geschlechtern, besonders aber beim Weibchen. Bei jüngern Thieren ist der Rücken schwärzlich, bald mit einem Anfluge von Rothbraun, bald von Blau; Seiten und Bauch sind viel heller, weisslichgelb mit deutlichem Silberglanz. Im Alter verschwindet der Silberglanz der Weibchen vollständig, das ganze Thier wird schiefergrau, aber am Rücken viel dunkler als an den Seiten. Bei den Männchen erhält sich der Silberglanz im Alter noch etwas, aber das Schwarz des Rückens verblasst und wird dunkelgrau.

Metamorphose der *Geotria chilensis*.

Durch das Entgegenkommen des Hamburger, des Berliner und des Stuttgarter Museums standen mir 8 jugendliche Exemplare zur Verfügung, die sämmtlich aus Chile stammten und sich ungezwungen als verschiedene Altersstadien an einander schlossen. Da das letzte in der Bezahnung schon eine deutliche Aehnlichkeit mit *Geotria chilensis* verräth, so rechne ich es zu dieser Art und gebe daher die folgende Uebersicht über die Verwandlung derselben. Ich unterscheide 4 Stadien mit folgenden Merkmalen:

1. Larven- oder Ammocötesstadium: mit 2 Mundlappen; Auge kaum sichtbar; Farbe sehr hell; Länge 87 mm; ausser der Schwanzflosse ist nur die erste Rückenflosse angedeutet. Querschnitt fast rund (Fig. 9).

2. Erstes Verwandlungsstadium: runder Saugmund ohne Zähne und ohne zwei Tentakel; Auge etwas deutlicher; seitlich etwas abgeplattet; Farbe sehr hell; die zweite Rfl. tritt auf (Fig. 10, 11); Länge 91 mm.

3. Zweites Verwandlungstadium: runder Saugmund ohne Zähne, aber mit zwei Tentakeln (Cirren); Auge sehr gross und deutlich; Länge 103 mm; Körper deutlich abgeplattet, doppelt so hoch wie breit. Farbe: rothbrauner Rückenstrich, an den Seiten und unten silberglänzend (Fig. 12—15).

4. Jugendstadium = *Macrophthalmia chilensis* Plate 1897: runder Saugmund mit Zähnen und zwei Tentakeln. Auge sehr gross und deutlich. Farbe oben schwarzblau, Seiten und Bauch stark silberglänzend; Körper doppelt so hoch wie breit (Fig. 16); Länge 107—118 mm.

1. Larven- oder Ammocötesstadium (Fig. 9).

Hiervon standen mir ein gut erhaltenes Exemplar aus der Sammlung Michaelsen und 2 sehr schlechte aus Stuttgart zur Verfügung, welche alle 3 in Valdivia, Chile, gefangen worden waren. Die folgende Beschreibung und die Abbildung sind nach dem erstern entworfen worden. Länge 84 mm. Grösste Höhe 5 mm, Breite etwas über 4 mm, so dass der Körper fast drehrund ist. Der After liegt 2 cm vor der hintern Körperspitze. Hinter ihm beginnt eine sehr zarte Schwanzflosse und dehnt sich in der Rückenmediane ebenso weit aus. Es geht hieraus durch einen Vergleich mit den spätern Stadien hervor, dass sie ursprünglich die Anlage der zweiten Rückenflosse in sich birgt. Davor liegt eine kleine, kaum sichtbare erste Rückenflosse, welche durch einen kurzen nackten Zwischenraum von der zweiten resp. dem Vorderende der Schwanzflosse getrennt ist. Die erste ist mit blossem Auge nicht sichtbar und daher in die Zeichnung zu deutlich eingetragen worden. Das Auge schimmert direct über der Hinterkante des Mundes als ein zarter dunkler Fleck durch die Haut hindurch. Die Kiemenspalten liegen in einer eingezogenen Rinne. Das Nasenloch ist $^1/_2$ mm lang und hat die Form eines langgezogenen dreieckigen Schlitzes, dessen Basis nach hinten gerichtet ist. Es beginnt $2^1/_2$ mm hinter dem Schnauzenrand. Wie die Fig. 9 zeigt, liegt das Nasenloch noch deutlich vor dem Auge, aber doch diesem schon näher als dem Vorderrande des Mundes. Dieser hat die gewöhnliche Ammocötesform, d. h. sein Seitenrand springt jederseits mit einem Lappen über den Hinterrand vor. Farbe gleichmässig gelbweiss, fleischfarbig, wie ein *Ascaris lumbricoides*, mit schwachem Glanz. Die Myomeren stehen sehr dicht, lassen sich aber nicht sicher zählen, da sie zu undeutlich durch die Haut hindurchschimmern. Die 2 Stuttgarter Exemplare (aus Valdivia) von 76 und 87 mm Länge besassen die Haut nicht mehr; hier lagen die Myomeren mit $^3/_4$ mm Breite frei zu Tage.

2. Erstes Verwandlungsstadium (Fig. 10, 11).

Hiervon lagen mir 2 sehr schlecht erhaltene Exemplare der Stuttgarter Sammlung aus Valdivia vor. Das grösste hat eine Länge von 91 mm, das andere ist etwas kleiner, woraus hervorgeht, dass dieses Stadium nicht etwa durch eine besondere Grössenzunahme sich von der Ammocötesform unterscheidet. Die grösste Höhe am ersten Kiemenloch ist 4 mm. Das hinterste Kiemenloch liegt 15 mm, das

erste 8 mm hinter der Schnauzenspitze. Der After liegt 2 cm vor der Schwanzspitze. Die erste Rückenflosse beginnt ca. 36 mm vor der Hinterspitze der Schwanzflosse und ist 9 mm lang. Die zweite Rückenflosse ist 11 mm lang und auch höher als die erste, von der sie durch einen breiten Zwischenraum getrennt ist. Die Schwanzflosse ist oben und unten gleich lang. Alle Flossen sind dünne glashelle Säume, in denen selbst mit der Lupe noch keine Strahlen zu sehen sind. Die Farbe ist noch unverändert. Das Auge ist etwas deutlicher geworden und lässt eine Pupille erkennen. Durch seine Vergrösserung erscheint das Nasenloch etwas weiter nach hinten gerückt zu sein. Zu diesen Veränderungen an der zweiten Rückenflosse und dem Auge kommt hinzu, dass der Mund seine überhängenden Hinterlappen verliert und zu einem runden Saugorgan wird, in dessen Innern zahlreiche kleine Papillen sitzen (Fig. 11).

3. Zweites Verwandlungsstadium (Fig. 12—15).

Ein Exemplar (Coll. Michaelsen) aus der Schulsammlung von Valdivia. Es ist 103 mm lang, $4^1/_2$ mm hoch, 2 mm breit, also schon erheblich grösser als das vorige Stadium. Sehr auffallend ist das grosse Auge, welches einen Durchmesser von $2^1/_2$ mm hat und auf einem flach gewölbten Hügel liegt, wie man am besten in der Ansicht von oben (Fig. 13) erkennt. Die goldgelbe Papille hat einen Durchmesser von 1 mm und wird umgeben von einer silberfarbigen Iris. Das hinterste Kiemenloch liegt $18^1/_2$, das erste 10 mm hinter der Schwanzspitze. Die erste Rückenflosse misst 10 mm und beginnt 43 mm vor der Schwanzspitze; bei der zweiten sind diese Maasse 14 und 26 mm. Jene sieht stark zusammengeschrumpft, nicht aber niedrig aus, während an dieser die Vorderkante bedeutend grösser ist als die Hinterkante. Beide Flossen lassen sehr deutliche Radien erkennen. Die Schwanzflosse war so stark contrahirt, dass man wenig erkennen konnte. Das Nasenloch (Fig. 13 *nas*) ist klein dreieckig. Dahinter liegt zwischen den Augen ein heller Fleck, durch den das Parietalauge (*par*) sehr deutlich hindurchschimmert. Fig. 15 giebt dasselbe bei 93facher Vergrösserung wieder. Es ist fast rund und misst 373 μ in der Breite und 405 μ in der Länge. In der Wand der Blase sieht man bei auffallendem Licht weisse Punkte und Striche zu einem unregelmässigen Netzwerk angeordnet, und nach hinten zu scheint das Gebilde mit einer Oeffnung (*öff*) abzuschliessen, in welcher eine gallertige Masse, vielleicht eine Linse liegt. Eine wirkliche Einsicht in den Bau dieses Organs muss spätern

Schnittserien vorbehalten bleiben. — Der Mund wird von einer breiten Lippe begrenzt, welche dicht besetzt ist mit denselben kleinen gefransten Blättchen, die für die ganze Gattung so charakteristisch sind. Ausserdem erhebt sich der Lippensaum jederseits etwas vor der Mitte zu einem kleinen Tentakel (Cirrus), welcher nach innen vorspringt und — wenigstens bei diesem Exemplar — den Saugmund in einen kleinern vordern und einen grössern hintern Abschnitt sondert. Der Tentakel ist aussen silberfarbig wie der Kopf, innen grau. — Die Färbung hat sich im Vergleich zu den frühern Stadien sehr verändert. Die Rückenmediane bedeckt in ganzer Länge ein kastanienbrauner schmaler Streifen (Fig. 13 *str*), der nur von dem oben schon erwähnten gelblichen und länglichen Parietalfleck unterbrochen wird. Zu beiden Seiten dieses medianen Bandes verläuft ein hell braungelber Streifen, welcher bis zur Seitenkante des Rückens reicht, längs welcher die Färbung wieder etwas dunkler wird, um dann ziemlich schroff überzugehen in das glänzende Silberweiss, welches Seitenwand und Bauch bedeckt. Die beiden Rückenflossen sind hell, aber mit dunklen Strahlen.

4. Das Jugendstadium mit den ersten Zähnchen.

Dieses Stadium habe ich früher (1897) als eine neue Art unter dem Namen *Macrophthalmia chilensis* beschrieben, indem ich mich durch die Zähne und die Färbung täuschen liess. Nur an der Hand eines grössern Materials lässt sich in der That erkennen, dass es die Jugendform der *Geotria chilensis* ist, und ganz einwandsfrei ist diese Deutung auch jetzt noch nicht, da nur Alkoholexemplare zur Untersuchung gelangten. Mir lagen 2 Exemplare vor, eins von 107 mm Länge, welches ich selber im Süden Chiles, am Ursprunge des Maullinflusses aus dem grossen Süsswassersee Lago Llanquihue in einem untergesunkenen Kahn fing, und ein zweites von 118 mm, welches dem Berliner Museum durch Dr. Fonck geschickt worden ist. Da dieser Herr früher in Puerto Montt prakticirte, so stammt es wahrscheinlich auch aus dieser Gegend.

Der Habitus stimmt noch mit Fig. 12 überein, aber die Färbung hat sich in so fern geändert, als der ganze Rücken schwarzblau geworden ist, während Seiten und Bauch noch stärker silberfarbig glänzen.

Bei dem Fonck'schen Exemplar setzt sich das Schwarzblau des Rückens in etwas über 30 schmalen Querstreifen, von denen einige Doppelstreifen sind, auf die obern Zweidrittel der Seitenfläche des

Körpers fort, während diese bei meinem Exemplar fehlen, welches aber dafür als Besonderheit ein helles Schnauzendach besitzt. — Der Parietalfleck ist etwas über 1 mm lang und $^1/_4$ mm breit. Das Parietalauge schimmert bei dem Fonck'schen Exemplar deutlich durch die Haut hindurch, während es bei dem andern nicht zu sehen ist. — Fig. 16 zeigt das Gebiss des grössern Thieres, wobei Maxillar-, Mandibular- und Zungenzahn zuerst von ihrer Unterlage abgelöst wurden, um in ihrer Form besser übersehen werden zu können. Der Maxillarzahn (*mxz*) war 2 mm breit, und seine beiden spitzen Mittelzähnchen waren ungefähr halb so lang wie die beiden äussern, deren Innenkante gerade und scharf war und in eine kleine Spitze auslief. Der Einschnitt zwischen den Mittelzähnen war tiefer als die beiden äussern. Unter der abgelösten Hülse sass schon eine fertige neue, zum Zeichen periodischer Häutungen. Der Zungenzahn (*lgz*) sieht auffallender Weise ganz anders aus als später, indem nämlich die mittlere der 3 Spitzen die beiden äussern an Grösse beträchtlich überragt. Die Mandibularplatte hat 9 Zähnchen und, wenn man die beiden Randzacken, welche schwach ausgeprägt sind, hinzurechnet, 11. Bei meinem Exemplar sind dieselben so klein, dass der Rand unter der Lupe fast glatt erscheint. Die Labialzähne stimmen in der Anordnung schon mit den erwachsenen Thieren überein, d. h. sie stehen dicht zusammen, und dieser Umstand, sowie der dreispitzige Zungenzahn beweisen, dass wir es mit einer Jugendform von *Geotria chilensis*, nicht von *G. australis* zu thun haben. Der Lippententakel (*te*) ist fast 1 mm hoch und an der Basis $^1/_2$ mm breit. Er ist graublau gefärbt, aussen stärker als innen. Der Durchmesser des Saugmundes beträgt $2^1/_2$ mm. — Da mein Exemplar in sehr starkem Alkohol gelegen und die Mundöffnung sich stark zusammengezogen hatte, so habe ich einige Verhältnisse nicht richtig beurtheilt und ergreife diese Gelegenheit, um meine frühern Angaben zu verbessern. Die Seitenzähnchen der Maxillarplatte sind von mir übersehen worden, und ich habe ihr 2 statt 4 Spitzen zugeschrieben. Ebenso habe ich früher die Lippenfransen übersehen, weil sie der Lippe so dicht anliegen, dass sie kaum sichtbar sind. Für den Lippententakel habe ich den Ausdruck „Lippenzahn“ früher gebraucht, weil er im geschrumpften Zustande einem Zahn sehr ähnlich sieht. Bei dem Fonck'schen Exemplar ist er aber deutlich ein weicher Tentakel, und seiner ganzen Stellung nach nach aussen von den Lippenfransen muss er mit einem der Cirren (Fig. 7 *cir*) identisch sein, die beim erwachsenen Thier in grösserer Zahl vorhanden sind. Wann der

Uebergang in die definitive Gestalt erfolgt, vermag ich nicht zu sagen, da mein Material eine empfindliche Lücke zwischen diesem Jugendstadium von 11.8 cm und dem kleinsten ausgebildeten Thier von 44 cm aufweist. Jedoch ist es zweifellos, dass sich dabei folgende Veränderungen abspielen: 1. erhebliches Wachsthum; 2. es treten über ein Dutzend neue Tentakel (Cirren) auf; 3. der Zungenzahn erhält eine kleine mediane Spitze; 4. der Silberglanz wird etwas geringer; 5. das Auge sinkt etwas mehr in die Tiefe, so dass es nicht auf einem flachen Hügel liegt und auch im Verhältniss an Grösse zurückbleibt. Wie wir oben gesehen haben, zeigen sich die beiden letztern Processe besonders deutlich an den Weibchen zur Zeit der Geschlechtsreife. — Spätere Untersuchungen müssen darthun, wie die Lebensweise sich Hand in Hand mit dieser Metamorphose verändert. Nach dem, was wir über *Petromyzon* wissen, ist anzunehmen, dass die Larve und das erste Verwandlungsstadium im Sande leben. Das zweite Verwandlungsstadium deutet durch seinen Silberglanz, sein Rückenpigment und das grösser werdende Auge den Uebergang zur freien Lebensweise an, die auch ohne Zweifel während des Macrophthalmiastadiums vorhält. Dann geht das Thier voraussichtlich zu der gewöhnlichen halbparasitischen Lebensweise der Neunaugen über und saugt sich an todte und lebende Fische an, was das Abblassen der Färbung und die mehr oder weniger intensive Rückbildung des Auges zur Folge hat.

5. *Geotria australis* Gray 1851 (Fig. 17—20).

Von dieser Art standen mir 2 noch nicht ganz geschlechtsreife Männchen, beide mit riesigem Kehlsack, zur Verfügung, so dass also diese eigenthümliche Bildung hier nicht, wie bei *chilensis*, erst in der Brunstzeit auftritt. Sie scheint auch nicht zu den secundären Sexualcharakteren zu gehören, denn bei *chilensis* lernten wir sie bei einem Weibchen, hier bei zwei Männchen kennen. Das eine von 35½ cm Länge stammt aus Valdivia (Chile), das andere mit 38 cm vom King Georges Sund (Australien), so dass also auch diese Art zwei durch die ganze Breite des Südpacific getrennten Continenten angehört. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf das chilenische Exemplar, welches sehr gut conservirt war (Fig. 17).

Der riesige Saugmund hat eine seitliche Höhe von 37 mm. Der ausgestreckte Kehlsack ist dreieckig mit abgerundeter Spitze; er ist 49 mm hoch und an der Basis ebenso breit. Beim Aufschneiden

zeigt sich weiter nichts als ein grosser Lymphraum, dessen musculöse Wand gleich hinter der Lippe am stärksten ist und hier eine dreieckige verdickte Platte bildet. Das Auge ist mässig gross (6 mm Durchmesser), aber deutlich, und sein Mittelpunkt hat einen Abstand von 56 mm von der Schnauzenspitze. Das erste Kiemenloch liegt 19 mm hinter dem Auge, das letzte 54. Die erste Rückenflosse beginnt 24½ cm hinter der Schnauzenspitze, also am Anfang des hintern Körperdrittels. Sie ist 3 cm lang, 7½ mm hoch und hat die Form eines ungleichseitigen Dreiecks, dessen Vorderseite etwas länger ist als die Hinterseite. Der Abstand zwischen beiden Rückenflossen beträgt 22 mm. Die Länge der zweiten ist 35 mm, die Höhe 9 mm, die Form wie bei der ersten. Sie wird durch einen Zwischenraum von 11 mm von der Schwanzflosse getrennt, welche spatelförmig ist und unten ein klein wenig weiter nach vorn reicht wie oben. Die Rückenfläche des Kopfes ist breit abgeplattet und wird jederseits durch eine Kante (*k*) begrenzt, welche bis etwas hinter das letzte Kiemenloch reicht.

Das Nasenloch bildet eine kleine aufrecht stehende Röhre von 2 mm Höhe, deren Oeffnung nach vorn schräg geneigt ist. Etwas dahinter, der hintern Augenhälfte entsprechend, liegt ein sehr deutlicher heller Parietalfleck. Am Kopf und Kehlsack finden sich verschiedene derbe Furchen und Falten, während der übrige Körper mit sehr dicht stehenden, wellenförmigen Querfalten bedeckt ist, die vielfach den Myomeren entsprechen, aber trotzdem vielleicht Folge der Conservirung sind, welche Auffassung ich auch für die tiefe Längsfurche hege, welche die Kiemenlöcher verbindet. Die Farbe ist überall schiefergraublau, nur an den Seiten des Saugmundes und am Kehlsack heller und mehr röthlichgrau.

Fig. 18 zeigt die Kloakenöffnung, welche an einer 3 mm hohen, schräg und steil von hinten nach vorn abfallenden, gelblichweiss gefärbten Fläche liegt, sich aber über diese noch etwas nach hinten fortsetzt.

In der Fig. 19 ist die Mundhöhle nebst dem Kehlsack in der Ansicht von unten dargestellt. Die kleinen Tentakel (*cir*) stehen immer zwischen je zwei Lippenfalten, aber nach aussen von ihnen, und sind kegelförmig. Es sind von ihnen ca. 20 vorhanden, und sie stehen überall in unregelmässigen Zwischenräumen, mit Ausnahme des hintern Mundrandes, wo sie fehlen. Die Lippenfalten (*fa*) sind 4 mm hoch und 3 mm breit und laufen in ca. 10 Spitzchen aus. Die grosse hellgelbe Maxillarplatte (*mxz*) trägt 2 grosse dreieckige

Aussenzähne mit gerundeter Spitze, 2 mittlere kleine, symmetrisch gestellte Spitzen und ausserdem auf der linken Seite noch ein überzähliges kleines Spitzchen. Letzteres ist sicherlich nur eine individuelle Variation, wie sie von Berg (1895 S. 122) auch bei einem Exemplar von *Geotria chilensis* aus dem La Plataflusse gefunden wurde. Der Zungenzahn (*lgz*) ist etwas verkürzt gezeichnet, weil er sich gegen den Schlund zu krümmt. Der grosse, etwas bauchig angeschwollene Sockel wird unten von einer Hautmanschette umgriffen und läuft in 2 starke Spitzen aus, welche $^2/_5$ der ganzen Höhe des Zahns ausmachen. Ein ganz kleiner medianer Höcker deutet die Stelle an, wo sich bei *chilensis* die Mittelspitze erhebt. Die sonst glatte Gaumenhaut bildet jederseits ein rundliches Polster (*po*). Biegt man den Zungenzahn mittels einer Pincette möglichst weit nach aussen vor, so erblickt man nach innen von ihm noch 2 innere Zungenzähne, welche aber nur äusserst schwer sichtbar sind. Es sind zwei niedrige Hornplatten (Fig. 20) mit je 4 kleinen Zacken, und zwischen ihnen erhebt sich die Schleimhaut zu einer blumenkohlartigen Krause. Sie sieht ähnlich aus wie die dicht mit kleinen Papillen besetzte Querfalte *fa'*, welche sich zwischen *lgz* und der Mandibularplatte ausbreitet. An dieser ist der schneidende Rand nur ganz schwach gezähnelt, fast glatt. Der innere Kranz der Lippenzähne weist 9 Hornspitzen neben *mxz* auf; dann folgen jederseits 3 laterale und 16 strichförmige Platten am Hinterrand, zusammen also 31. Sie alle mit Ausnahme der 10 innersten am Hinterrande setzen sich fort in die Reihen der Lippenzähne, und zwar schliessen die Zähnchen jeder Reihe nicht eng an einander, wie bei *chilensis*, sondern die Intervalle sind oft 2—3mal so breit wie die Zähnchen.

Drüsenporen sind auch bei dieser Art vorhanden. Ihre Anordnung ist aus Fig. 17 ersichtlich. Sie sind weniger zahlreich als bei dem in Fig. 8 abgebildeten Exemplar von *chilensis* und finden sich vornehmlich am Kopf und bei den Kiemenspalten, viel seltener weiter nach hinten, reichen aber vereinzelt bis zum Schwanz.

Das australische Exemplar stimmt so vollständig mit dem chilenischen überein, dass an der Artidentität nicht gezweifelt werden kann. Es unterschied sich von ihm nur in einer geringern Anzahl (27) der innersten Labialzähne, in einer bessern Ausprägung der 10 Spitzchen der Mandibularplatte und in einer weniger ausgeprägten Querrunzelung der Haut.

Ogilby (1896 S. 420) hat 2 Exemplare von Tasmanien unter-

sucht, die vielleicht eine besondere Rasse darstellen, denn ich stimme mit ihm in den folgenden Punkten nicht überein: die Saugscheibe ragt nach hinten nicht über die Hälfte der Linie bis zum Auge hinaus; die Lippe trägt nicht 2, sondern nur eine Reihe von gefransten Blättern, denn die Cirren sind glatt; die 4 Zähne der Maxillarplatte sind nicht durch eine „tiefe Furche" von der Basis getrennt, auch sind die innern nicht gekielt. Der innere Kranz der Labialzähne besteht nach ihm aus 28 Zähnchen, so dass in dieser Hinsicht *australis* ebenso zu variiren scheint wie *chilensis*.

6. *Geotria stenostomus* Ogilby 1896 (Fig. 21).

Ogilby (1896 S. 409) wirft diese Art zusammen mit *G. chilensis* Gray, behält aber nicht diesen Namen bei, sondern stellt den neuen Speciesnamen *stenostomus* auf, was gegen die Nomenclaturregeln verstösst, denn selbst wenn unter dem Namen *chilensis* mehrere verschiedene Formen beschrieben worden sind, so darf er doch nicht völlig gestrichen werden, sondern muss als ältester Name beibehalten werden.

In der Berliner Sammlung befindet sich ein Thier aus Neuseeland (Nr. 11878 mit der Etiquette *G. chilensis* leg. Finsch), dessen Gebiss so erheblich von *chilensis* (Fig. 7) abweicht, dabei aber so gut zu der Ogilby'schen Beschreibung passt, dass ich glaube, diese Art hat dem australischen Forscher vorgelegen und ist irrthümlich mit *chilensis* zusammengeworfen worden. Ich wende daher auf sie den Speciesnamen *stenostomus* an. Ein Vergleich der Fig. 21 mit Fig. 7 lässt erkennen, dass bei *stenostomus* der äussere Zungenzahn *lgz* verhältnissmässig klein ist und aus 3 gleich grossen und gleich geformten Spitzen sich zusammensetzt, während die beiden innern Zungenzähne (*lgz'*) so gross sind, dass sie frei hervorragen. Sie tragen 3 grosse und noch zu innerst einen 4., kleinen Zacken. Der äussere Zungenzahn ist ganz eingehüllt von dem Polster *fa'*, welches dicht mit kleinen Papillen besetzt ist, aus dem die 3 Spitzen kaum hervorragen. In der Zeichnung tritt nicht deutlich genug hervor, dass *lgz'* bedeutend grösser ist als *lgz*, da die innern Zungenzähne wegen ihrer Lage verkürzt erscheinen.

Die Maxillarplatte *mxz* stimmt in der Form mit der von *chilensis* überein, aber sie ist viel kleiner, während andrerseits die Labialzähne von *stenostomus* verhältnissmässig breiter sind und so dicht an einander schliessen, dass sie sich theilweise schuppenförmig decken.

Die Mandibularplatte finde ich mit glatter Schneide und nur jederseits am Rande mit 2 kleinen Zähnchen; vielleicht aber war das Gebiss nur abgenutzt, denn Ogilby erwähnt 11 kurze stumpfe Zähne. Der innerste Kranz der Labialzähne weist bei mir 27, bei Ogilby 26 Zähne auf. Die dunkle Oberseite ist nach dem australischen Forscher von der hellern Unterseite deutlich abgesetzt, während ich sie in einander übergehend finde. Diese Unterschiede aber sind zu unerheblich, um an der Artidentität zu zweifeln.

Ich hebe von meinem Exemplar noch Folgendes hervor. Länge $51\frac{1}{2}$ cm. Durchmesser des Saugmundes 16 mm. Die Lippenfalten und Cirren von schwärzlicher Farbe. Auge 3 cm hinter der Schnauzenspitze, aber ganz verdeckt durch eine weisse Haut, welche nur die Umrisse erkennen lässt. Nasenloch so niedrig, dass man nicht von einer Röhre sprechen kann, aber doch ein wenig nach vorn geneigt, schwarz. Parietalfleck deutlich. Drüsenporen wie bei *chilensis*, aber weniger zahlreich, namentlich die branchialen. Die Kiemenspalten sitzen $4\frac{1}{2}$—9 cm hinter der Schnauzenspitze in einer nach hinten und unten geneigten Linie. Erste Rückenflosse 4 cm lang, 1 cm hoch, dreieckig, die Vorderkante etwas kleiner als die hintere. Sie sitzt ungefähr am Anfang des hintern Körperdrittels. Zweite Rückenflosse $5\frac{1}{2}$ cm lang und $2\frac{1}{2}$ cm von der Schwanzflosse getrennt, welche ventral etwas weiter nach vorn reicht als dorsal. After unter dem Vorderende von der zweiten Rückenflosse. Das Thier war ein noch nicht reifes ♀, aber ohne Spur von Kehlsack. Der Rücken ist schiefergrau. Seiten und Bauch sind hell weisslichgelb gefärbt mit schwachem Silberglanz.

Auf die Gattung *Exomegas* gehe ich nicht ein, weil ich dieselbe nicht aus eigener Anschauung kenne, sondern verweise auf die Arbeiten von C. Berg (1895, 1899) und auf die jüngste von Smitt (1901).

Literatur-Verzeichniss.

BERG, C., Sobre peces de agua dulce nuevos ó poco conocidos, in: An. Mus. nacion. Buenos Aires. V. 4 1895 p. 122. *Geotria chilensis.*

—, Enumeracion de peces marinos. ibid. p. 4. *Exomegas macrostomus.*

—, Comunicaciones ictiologicas, in: Comun. Mus. nacion. Buenos Aires 1899 p. 92 *Exomegas macrostomus.*

GRAY, J. E., Chondropterygii 1851 p. 143, in: List of the specimens of fish of the British Museum.

—, Description of new form of lamprey from Australia with a Synopsis of the family, in: Proc. zool. Soc. London 1851 p. 235—241.

GÜNTHER, A., Catalogue of fishes. V. 8. 1870.

—, Handbuch der Ichthyologie. Deutsch von HAYEK. Wien 1886.

MACLEAY, W., Descriptive Catalogue of Australian fishes, in: Proc. Linn. Soc. N.S.Wales. V. 6 1881 p. 382.

OGILBY, J. DOUGLAS, A monograph of the Australian Marsipobranchii. Proc. Linn. Soc. N.S.Wales. V. 21 1896 p. 388—426.

PHILIPPI, R. A., Ueber einige chil. Vögel und Fische, in: Arch. Naturg. Jg. 23 V. 1 1857 p. 266 *Velasia chilensis.*

—, Kurze Nachrichten über ein Paar chil. Fische. ibid. Jg. 29 V. 1 1863 p. 207 *Petromyzon Anwandteri.*

—, Ueber die chil. Anguilla. ibid. Jg. 31 V. 1 1865 p. 107—109 *Petr. acutidens.*

PLATE, L., Ein neuer Cyclostom mit grossen, normal entwickelten Augen, Macrophthalmia chilensis, in: SB. Ges. naturf. Fr. Berlin 1897 p. 137 bis 141.

RICHARDSON, Voyage Erebus and Terror. Ichthyology. London 1848.

SMITT, F. A., Poissons d'eau douce de la Patagonie, in: Bihang Svensk. Vet.-Akad. Handlingar. V. 26 Afd. 4 No. 13 1901.

Figurenerklärung.

Es bedeuten in allen Figuren:

an After	*labz* Labialzahn	*pig* Pigment
br Kiemenspalte	*lgz* äusserer Zungenzahn	*pl* Sehnenplatte
cl Kloake	*lgz'* innerer „	*po* Polster
cir Cirrus, Lippententakel	*mdz* Mandibularplatte	*Rfl* Rückenflosse
fa Falte	*mu* Muskel	*sac* Kehlsack
k Kante	*mxz* Maxillarplatte	*Sfl* Schwanzflosse
kf Kehlfalte	*nas* Nasenloch	*str* Pigmentstreifen
lab Lippe	*oc* Auge	*te* Tentakel der Lippe
labw Lippenwulst	*öff* Oeffnung	*z* Zahn
	par Parietalfleck	

* beliebige Vergrösserung.

Fig. 1. *Mordacia mordax* 2/1, Mund geöffnet.
„ 2. „ „ *, Kiemenspalte.
„ 3. „ *lapicida* 1 1/2/1, Mund halb geschlossen.
„ 4. „ „ 2/1, Mund geöffnet.
„ 5. „ *acutidens* 1/1.
„ 6. „ „ 2/1, Mund geöffnet.
„ 7. *Geotria chilensis* 2/1, Mund und Kehlsack geöffnet.
„ 8. „ „ 1/1, Vorderkörper von der Seite.
„ 9. „ „ 1/1, Ammocötesstadium.
„ 10. „ „ 1/1, Erstes Verwandlungsstadium.
„ 11. „ „ 3/1, Kopf desselben von unten.
„ 12. „ „ 1/1, Zweites Verwandlungsstadium von der Seite.
„ 13. „ „ 2/1, Kopf desselben von oben.
„ 14. „ „ 5/1, Kopf desselben von unten.
„ 15. „ „ 93/1, Parietalorgan bei auffallendem Licht.
„ 16. „ „ 11/1, Jugendstadium, Mund geöffnet.
„ 17. „ *australis* 1/2/1, Thier von der Seite.
„ 18. „ „ 4/1, Kloakenöffnung.
„ 19. „ „ 1/1, Mund geöffnet.
„ 20. „ „ 1/1, Rechter innerer Zungenzahn.
„ 21. „ *stenostomus* 2/1, Mund geöffnet.

Berlin, Ende Juli 1901.

Sur l'organisation, le développement et les affinités du Peripatopsis blainvillei Gay-Gervais.

Par

M. E.-L. Bouvier,
Professeur au Muséum d'Histoire naturelle de Paris.

Hierzu Tafel 20—22.

C'est mon excellent Collègue de Berlin, M. le Professeur L. PLATE, qui m'a engagé à publier ce mémoire, et c'est lui qui m'en a fourni les très rares et très intéressants matériaux.

Ces derniers consistaient en quatre exemplaires de *Peripatopsis blainvillei* GAY-GERVAIS, un mâle et trois femelles, provenant de Corral, au Chili, et capturés par M. PLATE lui-même. Déposés au Musée d'Histoire naturelle de Berlin, ils me furent d'abord communiqués avec les autres Onychophores de la grande collection allemande, ce qui me permit de les déterminer et d'en faire une étude succincte, dont les résultats ont été consignés dans une note du Zoologischer Anzeiger (1901, p. 59—61). A la suite de cette publication, M. PLATE m'écrivit pour me demander s'il ne me serait pas agréable de pousser plus loin mes recherches, et de les publier intégralement dans la Fauna chilensis, où il a déjà réuni tant de remarquables travaux. J'acceptai avec empressement une offre aussi tentante, et voilà comment fut décidée l'élaboration du présent mémoire. Avec une amabilité à laquelle je suis heureux de rendre hommage, M. PLATE

mit à mon entière disposition les quatre exemplaires du Musée de Berlin, sous la condition d'en bien conserver les restes.

J'ai usé de cette latitude dans la mesure où cela pouvait être profitable aux intérêts de la science. Plus que jamais, les types spécifiques doivent paraitre précieux et méritent d'être soigneusement conservés. Or, il ne faut par oublier que ceux du *P. blainvillei* ont été perdus à la suite de l'étude anatomique trop succincte qu'en avait faite EMILE BLANCHARD. De sorte que si M. PLATE (et presque en même temps M. F. SILVESTRI) n'avait pas découvert de nouveau cette espèce, on ne saurait absolument rien de sérieux sur l'une des formes les plus suggestives du groupe des Onychophores. Dorénavant, les exemplaires de M. PLATE remplaceront les types de BLANCHARD, aussi ai-je fait mon possible pour qu'ils pussent, après mes recherches, fournir encore des indications sûres aux Zoologistes.

Les autres exemplaires connus de cette espèce sont représentés par quelques individus femelles capturés au Chili, près de Villa-Rica, per M. SILVESTRI. Ce dernier a offert au Muséum d'Histoire naturelle de Paris une petite femelle immature, et il m'a permis d'en examiner une grande, d'ailleurs assez mal conservée. J'ai tenu compte, dans mon travail, des renseignements issus de cette source.

Ce mémoire ne aurait être considéré comme une étude monographique de l'espèce. Grâce aux travaux de nombreux auteurs, on connait assez bien, aujourd'hui, l'organisation des Péripatidés, et il serait oiseux de revenir sur la description detaillée des caractères communs à toutes les formes du groupe. J'ai donc insisté sur les traits qui sont propres au *P. blainvillei*, ou qui permettent de le comparer utilement aux autres Onychophores. Les mêmes considérations m'ont guidé dans la partie embryogénique de ce travail; ce qui varie dans l'embryologie des animaux de ce groupe, c'est bien moins le développement des organes internes que la morphologie externe de l'embryon, son mode de nutrition, ou les rapports qu'il présente avec la mère. C'est là ce que j'ai surtout étudié, passant sous silence le développement des viscères pour l'observation duquel, d'ailleurs, il m'aurait fallu des matériaux spécialement préparés et bien plus nombreux.

Avant de mettre fin à ces préliminaires, il me reste à remercier M. le Professeur LUDWIG PLATE de sa libéralité, de son aimable obligeance, et aussi de l'hospitalité qu'il a bien voulu m'offrir dans sa Fauna chilensis. Je suis également heureux de remercier

M. Filippo Silvestri pour l'utile concours qu'il m'a prêté, en me communiquant quelques-uns de ses exemplaires.

Historique.

L'espèce qui fait l'objet de ce mémoire fut découverte et nommée par Claude Gay, ainsi qu'il résulte d'une note annexée par Paul Gervais à un mémoire sur les Myriapodes publié en 1837. Dans cette note, l'auteur (1837, p. 38) dit que M. de Blainville lui a communiqué un manuscrit inédit où se trouve la diagnose d'une espèce nouvelle du Cap, le *Peripatus brevis* [1]), ainsi que le passage suivant relatif aux Péripates: „Il faut sans doute rapporter à leur groupe un animal dont il est question dans une lettre adressée de San-Carlos de Chiloë (Chili) à M. de Blainville par M. Gay, et que ce dernier appelle provisoirement *Venilia Blainvillei.* Ce Péripate a 19 paires de pattes; il est également terrestre et vit au milieu du bois et sous les troncs d'arbres pourris."

L'année suivante, Paul Gervais revient sur cette espèce dans un mémoire spécialement consacré aux Péripates. „Nous avons publié, dit-il (1838, p. 314), comme se rapportant à un animal du même genre, un passage d'une lettre adressée de San-Carlos de Chiloë (Chili) à M. de Blainville, par M. Gay. Ce Péripate a dix-neuf paires de pattes; il est terrestre et vit dans les bois sous les troncs d'arbres pourris. Est-ce une espèce différents de cette de M. Guilding [2])? c'est ce qui ne pourra être admis que lorsqu'il aura été possible de comparer des individus recueillis au Chili à la figure et à la description de l'auteur anglais." Et plus loin (p. 315) Paul Gervais ajoute: „M. Gay avait donné à l'animal que M. de Blainville et nous considérons comme un Péripate, le nom de *Venilia Blainvillei.*"

Les exemplaires de Gay passèrent entre les mains d'Emile Blanchard, qui, dans trois études fort succinctes (1847, 1849, 1849 a) et presque identiques, donna quelques détails sur leur morphologie et leur organisation. Il les désigna sous le nom de *Peripatus blainvillei.*

„J'ai vu trois individus de cette espèce, dit-il, mais il sont dans

[1]) Dans une note publiée récemment dans le Bulletin de la Société entomologique de France (A propos des Onychophores du Cap désignés sous les noms de Peripatus capensis Grube et de P. brevis de Blainville), j'ai montré que cette espèce dernière avait été méconnue et n'était autre que le P. capensis Grube.

[2]) Le *Peripatus juliformis.*

un si mauvais état de conservation, que je ne puis décrire exactement les mâchoires (1847, p. 140).“

„Le corps est long de 30 à 32 millimètres, ajoute-t-il (1847, p. 140), et large de 5 à 6, légèrement atténué aux deux extrémités, mais surtout vers la partie postérieure. Sa couleur est noire, un peu variée irrégulièrement de taches roussâtres. La tête est presque carrée, avec les antennes amincies vers le bout, présentant des annulations très serrées. L'orifice buccal en ovalaire. Les pattes sont au nombre de dix-neuf paires, ciliées de poils raides comme de petites pointes, et terminées par des crochets.“

Suivent quelques mots sur l'anatomie de l'animal.

La même diagnose et la même description anatomique se retrouvent presque identiquement dans deux travaux publiés par Emile Blanchard en 1849, l'un dans le Voyage en Sicile, l'autre dans l'Historia fisica y politica de Chile (1849a). Ces travaux sont accompagnées de figures qui, malheureusement, éclaircissent peu l'histoire de notre animal.

La fig. 2 (1849a) représente un exemplaire vu de dos avec 28 paires de pattes, la fig. 2a du côté gauche avec 20 pattes, la fig. 2b du côté ventral avec 34 pattes à droite et 32 à gauche. Cela ne concorde guère avec la description des auteurs, qui tous signalent 19 paires de pattes seulement. Emile Blanchard, évidemment, n'a pas surveillé, comme il convenait, le travail du dessinateur.

La fig. 2e représente la tête de l'animal avec ses antennes et ses deux papilles orales, que l'auteur ne parait pas avoir prises pour des pattes. La fig. 2f est consacrée à l'extrémité postérieure du corps; elle offre l'intérêt de montrer que les pattes de la dernière paire sont bien plus réduites que les autres. Les fig. 2c et 2d ont trait, la première au tube digestif, la seconde au système nerveux, mais elles sont très mauvaises; le tube digestif, en effet, est présenté comme un conduit étroit simplement rétréci aux deux bouts, et le système nerveux sous la forme de deux nerfs latéraux qui viennent rejoindre en avant une paire de ganglions cérébroïdes.

Le texte (1849a, p. 59, 60) n'ajoute rien de précis à ces figures. On y trouve l'indication des nerfs optiques et antennaires, et la courte description des branches nerveuses qui partent des cordons latéraux pour se rendre dans les muscles ou dans les pattes; il y aurait un renflement ganglionnaire très léger au point où les cordons émettent les nerfs des appendices.

C'est probablement à la suite de ces recherches anatomiques très

insuffisantes que furent détruits les types de l'espèce; ils n'existent plus, en tous cas, dans les collections du Muséum.

Depuis Blanchard, plusieurs zoologistes (A. de Quatrefages, L.-R. Schmarda, W.-L. Sclater) ont fait mention du *P. blainvillei*, mais simplement pour mémoire, et se bornant à relater les observations des auteurs français. M. Sedgwick (1888, p. 488) a fait de même, mais en critiquant comme il convient les figures manifestement inexactes qui accompagnent les mémoires de Blanchard; il a proposé, en outre, le nom de *Peripatus chiliensis* pour l'espèce décrite par ce savant, mais il n'y a aucune raison, à coup sûr, pour modifier le nom spécifique introduit par Gay dans le Science.

En dehors des exemplaires capturés par Gay, et de ceux que M. Plate m'a communiqués, les seuls représentants décrits et connus de l'espèce qui nous occupe sont les femelles récemment trouvées par M. Filippo Silvestri près de Villa Rica, dans la région chilienne. Ils furent designés par ce zoologiste voyageur sous le nom de *Peripatoides blainvillei* Blanch. et brièvement décrits dans la diagnose suivante (1899, p. 370, 371):

„Couleur noire, un peu moins foncée du côté inférieur, avec les papilles de tout le corps d'un roux obscur.

„Mandibule interne munie d'un diastème; pourtant, les sept dents dont elle est armée sont contiguës et décroissent graduellement de la première à la septième, qui est beaucoup plus petite.

„Mandibule externe munie de deux dents seulement. Orifice génital situé entre les pattes de la dernière paire, qui sont un peu plus petites que les autres.

„Nombre des paires de pattes dans 6 ♀ et quelques embryons 21.

„Dernier article des pattes muni de trois papilles spinifères.

„Longueur du corps (à l'état de distension) 32 mm; largeur 2 mm ½."

„Quoique tous mes exemplaires, aient présenté 21 paires de pattes, je crois néanmoins qu'ils doivent être rapportés à l'espèce ci-dessus mentionnée de Blanchard et que cet auteur a caractérisée ainsi: „*P. cylindricus, postico paulo attenuatus, niger, maculis rufescentibus obsoletis ornatus, pedibus novem decim paribus.*

„Il y a lieu de noter tout particulièrement le fait que, dans le Chili méridional, se trouve une espèce de *Peripatidae* appartenant à un genre australien, et non au genre *Peripatus* s. str., qui est si commun dans l'Amérique centrale, dans l'Equateur et jusqu'en Bolivie."

Autant qu'on peut en juger, il en clair que M. Silvestri a raison de ranger les spécimens de Villa Rica dans la même espèce que ceux de Gay; ils sont parfaitement conformes à la courte diagnose de Blanchard, et s'ils ont 21 paires de pattes, la découverte faits par M. Plate d'un mâle qui n'en a que 19 et de femelles qui en ont 20 prouve manifestement que le nombre de ces appendices est susceptible de varier un peu.

Mais M. Silvestri a en tort de rapprocher son espèce des formes australiennes en l'attribuant au genre *Peripatoides*. C'est ce que je crois avoir surabondamment établi dans une note préliminaire consacrée aux spécimens de Corral, recueillis par M. Plate. Ainsi que je le faisais remarquer dans cette note (1901, p. 59—61), l'Onychophore qui nous occupe est dépourvu du long cône anal des *Peripatoides*, ses pattes génitales (celles de la dernière paire) sont infiniment plus réduites que dans ce dernier genre, ses plis tégumentaires sont bien plus irréguliers, ses œufs sont de taille beaucoup plus faible et son canal déférent n'atteint pas, tant s'en faut, la même longueur. Tous ces caractères rapprochent évidemment l'espèce chilienne des Onychophores de l'Afrique australe et font qu'on doit la ranger, comme la plupart de ceux-ci, dans le genre *Peripatopsis*.

J'ai reconnu d'ailleurs que le *Peripatopsis blainvillei* se rapproche des *Peripatoides* par ses embryons à divers stades et par l'arrangement de ses papilles pédieuses; mais il y a bien de remarquer que ces caractères sont moins constants que ceux qui précedent, certains *Peripatopsis* (*P. sedgwicki* Purcell) ayant des embryons diversement développés et un *Peripatoides* (*P. suteri* Dendy) possédant quatre papilles pédieuses au lieu de trois. On ne saurait donc hésiter sur l'attribution de l'espèce au genre *Peripatopsis*.

Affinités étroites de l'espèce chilienne avec les Onychophores de l'Afrique australe, ressemblances plus restreintes avec ceux de l'Australie, et analogies très éloignées avec les autres formes américaines, tout concourt à faire du *Peripatopsis blainvillei* un des types les plus intéressants de la classe des Onychophores. Aussi doit on féliciter hautement M. Plate d'avoir permis à un zoologiste d'étudier plus complètement cette curieuse espèce.

Morphologie.

Caractères généraux. — Le facies général des Onychophores est difficile à caractériser en raison de la contractilité très grande du corps de ces animaux. Pourtant, un œil expérimenté arrive à en saisir les variétés propres aux différentes formes. Les exemplaires un peu contractés de M. Plate, et ceux de M. Silvestri qui étaient distendus, ressemblaient tout à fait, par leur convexité dorsale très prononcée et fort régulière, aux *Peripatopsis* conservés de même que j'ai reçus de l'Afrique australe. Ils ressemblaient moins aux *Peripatoides* australiens et bien moins encore aux *Peripatus* américains, surtout à ceux de la région caraïbe.

Le *P. blainvillei* peut avoir 19, 20 ou 21 paires le pattes. Les exemplaires de Gay, dont on ignore le sexe, devaient en avoir 19 paires, les femelles capturées par M. Silvestri en avaient toutes 21; quant aux individus recueillis par M. Plate, ils comprenaient un mâle muni de 19 paires de pattes, et trois femelles qui en comptaient 20 paires. Dans les embryons mûrs de ces femelles, j'ai trouve un mâle qui avait 19 paires de patte, et plusieurs femelles qui en présentaient 20. Au point de vue du nombre des appendices, l'espèce du Chili se range donc manifestement parmi les *Peripatopsis* (voir Purcell 1900, p. 111).

Les pattes postérieures de ces exemplaires etaient très réduites, parfois même rudimentaires (Fig. 16, 17); elles se trouvaient au voisinage immédiat de l'anus et comprenaient entre elles l'orifice génital. Ces caractères, qui ont une grande valeur générique, appartiennent en propre aux *Peripatopsis*; dans les *Peripatoides* et dans les *Opisthopatus*, au contraire, les pattes postérieures ou génitales sont bien développées et précèdent un cône anal remarquablement long.

Ainsi, le simple examen morphologique permet d'attribuer notre espèce au genre *Peripatopsis*.

Dimensions. — Le *P. blainvillei* se range plutôt parmi les espèces de petite taille.

Les exemplaires de Gay, dit Blanchard, étaient longs de 30 à 32 millimètres et larges de 5 à 6; ceux de M. Silvestri avaient certainement des dimensions plus réduites car s'ils mesurent 31 mm de longueur comme les précédents, ils n'ont que 2 mm 1/2 de largeur maximum. On doit observer pourtant que Blanchard a certainement exagéré la largeur du corps des animaux qu'il étudiait ou du

moins qu'il l'a relevée sur les figures de son ouvrage en y faisant rentrer les pattes. J'ai déjà dit combien ces figures étaient fantaisistes: pourtant, on doit croire qu'elles donnent approximativement les dimensions de l'animal et, dès lors, la largeur de ce dernier serait de 3 à 4 mm sans les pattes, ce qui nous rapproche singulièrement des nombres donnés par M. Silvestri, et que j'ai pu vérifier moi-même.

Les quatre exemplaires capturés par M. Plate présentaient les dimensions suivantes (Pl. 1):

1re femelle	(Fig. 1):	27 mm 5	de longueur sur	6 mm	de largeur maxim.
2e „	(Lig. 2):	24 mm	„	5 mm	„
3e „	(Fig. 3):	22 mm	„	4 mm	„
mâle	(Fig. 4):	15 mm	„	3 mm	„

En somme les femelles de M. Plate sont pour le moins aussi grandes que celles de M. Silvestri, car si elles ont une longueur plus faible, elles sont presque plus larges du double, ce qui tient à leur état de contraction. Il semble donc qu'on puisse conclure de ces faits, avec toute assurance, que les dimensions ordinaires des femelles sont, en moyenne, de 30 mm de longueur sur 3 à 4 de largeur.

Mais ici interviennent les données troublantes offertes par le travail de Blanchard. Les exemplaires étudiés par cet auteur auraient eu 19 paires de pattes et, par conséquent, devaient très probablement être des mâles: or, comme ces mâles sont aussi grands que les plus grandes femelles jusqu'ici connues, il faudrait en conclure que celles-ci ne sont que des spécimens de petite taille et que l'espèce peut atteindre des dimensions beaucoup plus considérables.[1]

Cela est, en somme, fort possible. Pourtant, je ne puis m'empêcher de penser que les mâles des Onychophores sont toujours rares et que, parmi les trois exemplaires capturés par Gay, il devait se trouver au moins une ou deux femelles. Ce qui nous conduirait à supposer: — ou bien que l'espèce décrite par Blanchard est différente de la nôtre, — ou bien que les femelles de cette espèce peuvent présenter un nombre de pattes assez variables, ce qui s'observe dans plusieurs espèces du genre *Peripatopsis*, — ou enfin que Blanchard s'est borné à compter le nombre des pattes sur un spécimen, sans le vérifier minutieusement sur les deux autres.

[1]) On sait, en effet, que les mâles des Onychophoses sont relativement beaucoup plus petits que les femelles.

La première de ces opinions ne paraît pas acceptable; les deux autres, par contre, pourraient bien être l'une et l'autre en parfait accord avec la réalité. Dans tous les cas, on peut conclure de ce qui précède que la connaissance des Peripates chiliens est encore enveloppée de quelque obscurité: on ne sait par exactement dans quelles limites peuvent varier leurs dimensions et le nombre de leurs appendices, de sorte que la recherche de ces animaux, même après les découvertes de M. Plate et de M. Silvestri, reste encore très désirable.

Coloration. On peut très exactement définir la coloration du *P. blainvillei* en disant qu'elle se limite à deux tons bien distincts, le vert et le jaune, qui donnent à la peau une apparence mouchetée, — que le vert reste très clair et le jaune très pâle chez les exemplaires les plus jeunes, — mais que le vert tend de plus en plus au noir pur chez les adultes et le jaune à une teinte rousse prononcée. Quand les parties colorées en vert noir occupent une surface prédominante, les téguments paraissent mouchetés de jaune; ils sont au contraire mouchetés de vert noir quand les surfaces colorées en jaune viennent à prédominer à leur tour. De là deux types de coloration entre lesquels, d'ailleurs, pourront s'intercaler tous les intermédiaires.

1° Type vert noir à mouchetures jaunes. Deux des femelles capturées par M. Plate appartiennent à ce type, la grande et la petite.

Dans la grande, le fond vert devient d'un noir presque pur sur le dos et sur la face externe des pattes; ainsi modifié, il se retrouve à peu près seul dans toute la région céphalique et colore exclusivement les antennes tout entières et la face externe des pieds. Du côté ventral il devient un peu plus clair, surtout dans les espaces compris entre les papilles; il colore en vert grisâtre uniforme les trois arceaux des soles pédieuses et en un vert un peu plus foncé la face interne du pied; abstraction faite des lèvres et d'une série de petites taches blanchâtres qui occupent la ligne médiane, il occupe la presque totalité de la face ventrale en dedans de la base des pattes.

Sur le dos et sur la face externe des pattes, les mouchetures jaunes ont une teinte rousse des plus prononcées. Parfois ces mouchetures sont constituées par une papille isolée, mais le plus souvent, elles sont dues à plusieurs papilles successives qui, tantôt se groupent vaguement en cercle autour d'un centre noir (certains points du dos), tantôt se disposent en petites rangées transversale (région du dos et des flancs), ou même en rangées parallèles à l'axe du corps (face

externe des pattes; ces mouchetures sont bien plus nombreuses que les papilles vertes sur la ligne médiane dorsale où elles forment une étroite bande presque continue. Du côté ventral, la papilles jaunes sont à peu près exclusivement localisées sur les face interne des pattes et, dans une faible étendue, à leur base: en ces divers points, leur teinte rousse perd de la vigueur et tourne vers les tons un peu gris. Sur tout le reste de la face ventrale, les papilles jaunes deviennent franchement d'un blanc grisâtre: elles y sont d'ailleurs excessivement rares et les plus nombreuses se localisent sur la ligne médiane où elles forment, au niveau de chaque paire de pattes, dans la région moyenne du corps, deux petites taches claires successives, presque contiguës et ordinairement très inégales. — Les lèvres sont blanches, mais l'orifice sexuel et l'orifice anal sont très manifestement d'un noir verdâtre.

La petite femelle recueillie par M. Plate présente une coloration à peu près semblable, pourtant les papilles jaunes y sont déjà beaucoup plus nombreuses du côté dorsal, et du côté ventral, sur la face interne des pattes, deviennent franchement grisâtres. Les taches de la ligne médiane ventrale sont blanches, et parfois au nombre de trois pour chaque paire de pattes; elles se continuent jusqu'à le région buccale, mais disparaissent vers l'extrémité postérieure du corps. La bande médiane dorsale est à peu près complètement jaune; on peut la suivre en avant jusqu'au niveau des yeux et, en arrière, jusqu'à celui des pattes de la 18e paire.

Les spécimens recueillis par Gay appartenaient certainement à ce type et, par leur couleur très foncée, se rapprochaient même plus du premier exemplaire que du second. Le dessinateur les a représentés en noir avec des bandes claires médianes et latérales (1849, tab. 3, fig. 2), mais Blanchard les décrit de toute autre manière: „Sa couleur, dit-il en parlant de l'espèce, est noire, un peu variée irrégulièrement de taches roussâtres" (1847, p. 140; 1849a, p. 64). C'est, en résumé, la coloration fort exacte de notre premier spécimen.

L'adulte de Villa Rica, que M. Silvestri a eu l'obligeance de me communiquer, présentait, lui aussi, le même système de coloration, mais ses papilles rousses étaient encore plus rares et ses papilles foncées d'un vert plus clair et plus sensible. Il est probable que les autres exemplaires recueillis par M. Silvestri appartenaient au même type, car il n'est fait de distinction pour aucun d'eux. D'ailleurs, la courte description de l'auteur est, à ce point de vue, manifestement peu claire et insuffisante: „Colore atro, dit-elle, poco meno

scuro inferiormente, con le papille di tutto il corpo rosso-scure" (899. 370). Si la couleur est noire, comment les papilles de tout le corps peuvent elles être d'un roux obscur?

2° Type intermédiaire. L'exemplaire mâle de M. Plate ressemble beaucoup à la petite femelle que nous avons décrite, mais les papilles jaunes y sont plus nombreuses encore, à tel point qu'elles deviennent sensiblement prédominantes du côté dorsal. Sur la face ventrale, au contraire, elles restent relativement moins abondantes, et passent d'ailleurs par tous les degrés aux papilles vertes qui sont très souvent pâles et décolorées comme elles.

3° Type jaune moucheté de vert. Du côté dorsal, les papilles jaunes ont une teinte rousse très prononcée et les papilles noires un fond verdâtre manifeste. Les premières sont extraordinairement prédominantes, plus même que les papilles noires dans le premier exemplaire du type opposé; elles deviennent assez rares dans le région céphalique où elles prennent une teinte verdâtre et sont totalement remplacées, en arrière, par des papilles noires, à partir des pattes de la dernière paire. Du côté ventral et sur la face interne des pattes, les papilles jaunes perdent leur teinte rousse et passent nettement à la teinte grise ou blanchâtre; toujours largement prédominantes sur les pattes, elles sont moins nombreuses sur la face ventrale, surtout dans le tiers antérieur du corps et, à un moindre dégré, en arrière. Les taches claires de la ligne médiane ventrale sont formées par des papilles jaunes décolorées et occupent la même place que dans les autres exemplaires; quant à la bande médiane dorsale, elle est exclusivement formée par des papilles rousses, sauf en avant, à partir du niveau de la 4e paire de pattes, où elle se rétrécit et présente de nombreuses papilles noires qui la rendant discontinue.

Les papilles sombres de cet exemplaire sont d'un noir verdâtre manifeste du côté dorsal et franchement vertes sur la face ventrale. Au reste, malgré la prédominance marquée des papilles jaunes, la couleur verte réapparaît partout dans les espaces inter-papillaires, ce qui prouve qu'elle est bien, en réalité, la teinte fondamentale de l'espèce.

Dans cet exemplaire comme dans tous les autres, les antennes sont d'un vert foncé uniforme et presque noir, légèrement plus claires à l'extrémité libre; les lèvres et les yeux sont blancs, les pieds et les arceaux des soles pédieuses sont d'un vert grisâtre très caractéristique. Ce sont là des caractères généraux comme les taches claires ventrales,

le fond verdâtre des téguments et le mélange très variable de papilles vertes (ou noirâtres) et de papilles jaunes.

Les jeunes présentent les caractères essentiels de l'adulte, mais leurs papilles claires sont à peine teintées de jaune et leurs papilles foncées restent dans les tons franchement verts. Il en est de même des embryons presque mûrs. Dans un jeune de 9 millimètres que M. Silvestri a donné au Muséum, les papilles vertes sont beaucoup plus nombreuses que les jaunes et ces dernières paraissent être particulièrement rares sur la ligne médiane dorsale.

Les pigments qui donnent au *P. blainvillei* ses couleurs caractéristiques, ne paraissent s'altérer ni à la lumière, ni dans l'alcool; les exemplaires recueillis par M. Silvestri en 1899 et par M. Plate en 1894 ont conservé, jusqu'à ce jour, sans altération appréciable, une grande fraîcheur de coloris.

Ce caractère distingue nettement le *P. blainvillei* des autres Onychophores américains (genre *Peripatus*), mais il le rapproche des espèces de l'Australie (*Peripatoides*), de la Nouvelle-Bretagne (*Paraperipatus*) et de l'Afrique australe (*Peripatopsis*, *Opisthopatus*).

On peut en dire autant de la matière verte et jaune, qui colore les téguments du *P. blainvillei*: des pigments semblables ne s'observent jamais dans les *Peripatus*, tandis qu'on les rencontre, plus ou moins mélangés, dans tous les autres genres.

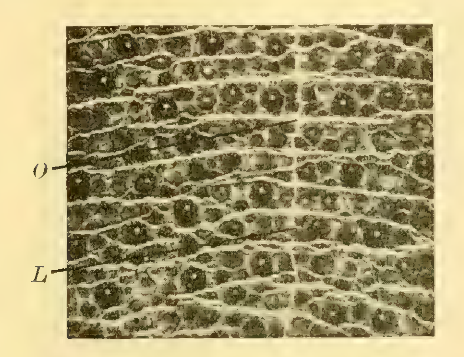
J'ajouterai que notre espèce ne présente jamais trace, sur la partie médiane du dos, des taches rhombiformes qu'on observe presque toujours dans les *Peripatus*, les *Peripatoides* et que M. Willey a signalées aussi dans les *Paraperipatus*. A ce point de vue, par conséquent, le *P. blainvillei* ressemble surtout aux espèces de l'Afrique australe, *Peripatopsis* ou *Opisthopatus*.

Téguments (Fig. A, B, C du texte). — Les sillons qui séparent les plis tégumentaires du *P. blainvillei* se font remarquer par leur irrégularité fort grande, par leurs divisions nombreuses et par leurs anastomoses multiples, qui leur donnent l'apparence d'un réseau très complexe à mailles transversalement allongées. Les étroites lignes claires et dépourvues d'écailles, qui occupent le fond de ces sillons, rendent encore plus frappantes cette disposition réticulée; quant aux plis situés entre les sillons, ils sont irréguliers et de longueurs très variables, comme les mailles du réseau qu'ils occupent; il y en a de toutes dimensions, mais leur forme est assez constante: la plupart s'élar-

gissent au milieu et s'atténuent fortement en pointe, sous forme de losanges très allongés.

C'est identiquement, en d'autres termes, la disposition tégumentaire caractéristique des Onychophores de l'Afrique australe: *Peripatopsis* et *Opisthopatus.* Dans les *Peripatoides*, les *Paraperipatus* et surtout dans les *Peripatus*, les plis du dos présentent une régularité assez grande et, leurs sillons, dans tous les cas, ne contractent jamais les anastomoses fréquentes, en forme de réseau, que je viens de signaler.

Fig. A.



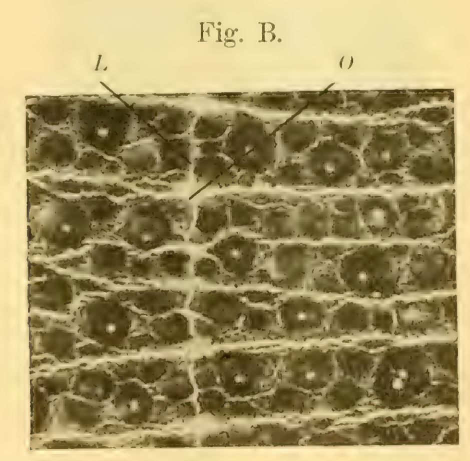
Téguments dorsaux dans la région médiane du corps. *L* ligne claire, *O* organes clairs. (Préparation photographiée par M. Sohier.)

Les papilles des plis sont de dimensions très variables: les plus grandes sont subcylindriques quand leur contraction n'est pas trop forte, les plus petites sont de simples cônes surbaissés. Ces dernières sont des papilles accessoires peu contractiles et dépourvues de cylindre terminal; elles sont nombreuses et passent par tous les degrés aux papilles principales. Etant donnée l'extrême irrégularité des plis, il est impossible d'indiquer, d'une manière précise, la disposition qu'y occupent les papilles; tout ce que l'on peut dire, c'est que les papilles accessoires accompagnent partout, et sans règle apparente, les papilles principales; c'est aussi qu'il n'existe aucun rapport entre la pigmentation et la nature des papilles. Il n'est pas rare de voir une papille verte à la base et jaune au sommet, ou teintée de vert d'un côté et de roux sur le côté opposé.

Abstraction faite de leur coloration, qui est généralement claire, les papilles de la bande médiane dorsale ne présentent rien de particulier ni dans leur forme, ni dans leurs dimensions.

Ce caractère rapproche encore notre espèce des *Peripatopsis*, tandis qu'il l'éloigne des formes australiennes et plus encore de celles de l'Amérique. On peut en dire autant de la **ligne claire** (fig. A, B, C du texte) qui occupe l'axe du dos; cette ligne est parfaitement nette et continue sur toute sa longueur, comme on la voit dans les Onychophores de l'Afrique australe: elle est, par conséquent, bien différente de la ligne claire étroite, et fort atténuée au fond des sillons, qui caractérise les *Peripatus*.

Fig. B.



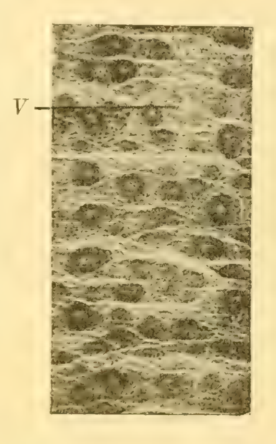
Téguments dorsaux dans la région médiane corps.
Mêmes indications que pour la figure précédente. 55/1.

Les **organes clairs** (Fig. A et B) sont fort réduits, peu distincts et masqués par du pigment, en quoi ils ressemblent complètement à ceux des espèces australiennes et de l'Afrique du Sud. Dans les *Peripatus*, au contraire, ces organes sont bien distincts, presque totalement dépourvus de pigment et disposés plus ou moins régulièrement par paire, au fond des sillons, sur les côtés de la ligne claire.

Les téguments de la face ventrale ressemblent tout à fait à ceux du dos, abstraction faite de leur coloration, qui est plus pâle, et de leurs papilles principales, qui sont plus petites.

Les **organes ventraux** (fig. C) sont situés à la même place et paraissent être en même nombre que dans les autres représentants du groupe; ils occupent le centre d'une aire décolorée qui devient partout large et évidente, sauf dans la région postérieure du corps. Les préparations microscopiques montrent que chaque organe ventral est formé par une dépression légère que tapissent étroitement de nombreuses écailles. Ces dernières ressemblent beaucoup à celles qui recouvrent partout ailleurs les téguments du corps, mais elles sont moins saillantes, plus étroitement contiguës et tendent manifestement à se grouper autour de la dépression centrale, qui m'a toujours paru excentrique et plus ou moins rapprochée du bord postérieur de l'organe; le diamètre moyen de ce dernier est d'environ 1 dixième de mill. de diamètre.

Fig. C.



Téguments ventraux dans la région médiane du corps. *V* organe. Ventral 55/1.

Une petite tache claire s'observe, presque partout, en avant des organes ventraux; elle est occupée à son centre par une aire squameuse incolore, qui se présente sous la forme d'un cône large et très surbaissé, sans trace de soie apicale. Cette aire résulte très probablement de la modification d'une papille accessoire qui aurait perdu sa soie et la totalité de son pigment; les écailles qui la recouvrent conservent encore la forme polygonale caractéristique, mais elles sont plus étroitement groupées que celles des papilles et, pour cette raison, donnent à la petite aire qui nous occupe l'apparence d'un organe ventral. J'ignore le rôle physiologique de cette aire différenciée, mais il ne doit par être sans importance, car j'ai observé des formations analogues dans beaucoup d'autres Onychophores. A cause de leur position sur la face ventrale du corps, on peut donner à ces formations spéciales le nom **d'organes préventraux.** Il ne paraît par y en avoir en avant du grand organe ventral antérieur, mais il pourrait se faire qu'il en existât plusieurs entre ce dernier et celui de la première paire de pattes, car certains exemplaires présentent, en cet endroit, une série de plusieurs taches claires bien délimitées.

Dans le très jeune spécimen que M. Silvestri a offert au

Muséum de Paris, les plis tégumentaires sont moins irréguliers que ceux des adultes, les papilles principales sont subégales, et les papilles accessoires relativement peu nombreuses. Le pigment et les écailles ne sont développés que sur les papilles, qui présentent toutes, sauf les plus petites, une soie terminale allongée. Les organes préventraux sont déjà différenciés et se distinguent des papilles voisines par leurs écailles décolorées et l'atrophie de leur soie terminale. Les organes ventraux ont sensiblement les mêmes dimensions que ceux des adultes, ce qui les fait paraître relativement beaucoup plus grands; comme les autres parties des téguments dépourvues des papilles, ils ne portent pas encore d'écailles, et se font simplement remarquer par des granulations incolores, fines et irrégulières.

Région céphalique. — L'étroite région céphalique située entre les antennes est délimitée de chaque côté, comme dans les autres représentants de la classe, par un arceau papillifère qu'on peut appeller arceau frontal (Fig. 9, *A. F*). Les deux arceaux sont fort rapprochés l'un de l'autre dans leur partie qui correspond à l'axe des antennes; en avant et en arrière, ils divergent l'un de l'autre et se confondent peu à peu avec les papilles éparses des régions avoisinantes. Comme le montre la Fig. 9 Pl. I, l'aire étroite située entre la partie moyenne des arceaux est complètement dépourvue de papilles dans le *P. blainvillei*.

Immédiatement en dedans de l'arceau frontal on observe, chez tous les Onychophores, un autre arceau bien plus allongé qui entoure partout, sauf parfois en dessus et en dehors, la base de chaque antenne. Ce cercle de papilles peut être dénommé arceau oculaire (*A. O*), à cause de la position de l'œil qui occupe son extrémité supéro-interne. L'oeil (*Oc*) se présente à l'extérieur sous la forme d'une saillie ovoïde dont la couleur est blanchâtre dans tous nos spécimens, sauf dans la grande femelle où il est presque complètement noir. Il est imparfaitement entouré par cinq petites papilles inégales, l'une en dehors, l'autre en dedans, et trois en arrière.

Vient ensuite, dans le *P. blainvillei*, un arceau supra-oculaire (*A. So*) qui occupe, au-dessus de l'œil, la base supéro-externe de chaque antenne. Cet arceau est très réduit et n'occupe guère qu'un tiers de circonférence; il devient plus large en dehors et embrasse en dessous l'extrémité inféro-externe de l'arceau précédent. Ses papilles sont peu nombreuses et se réduisent, au-dessus de l'œil, à deux ou trois saillies fort légères.

Les antennes s'atténuent régulièrement de la base au sommet, sauf toutefois à leur extrémité distale où elles s'élargissent ordinairement un peu. Elles sont entourées par des arceaux complets qui sont ornés chacun d'une rangée de papilles sétifères. Ces arceaux m'ont paru être au nombre de 46; mais il peut y avoir une erreur d'une ou deux unités dans cette évaluation, parce que certains arceaux sont fort étroits et peuvent se dissimuler au fond du sillon qui passe entre les grands arceaux. Ces derniers sont au nombre de 30 dans tous les spécimens où j'ai pu aisément les compter, et ils sont généralement séparés par un petit arceau plus ou moins large. Toutefois, les trois premiers arceaux situés à la base de chaque antenne sont dépourvus de petits arceaux intermédiaires, de même que les sept grands arceaux qui terminent l'antenne et qui forment le plus souvent une étroite massue. Dans le grand spécimen, cette massue ne comprenait que six arceaux, mais le précédent était assez développé. Dans le milieu de l'antenne se succèdent cinq ou six groupes de deux grands arceaux, deux groupes successifs étant séparés par un arceau fort étroit. L'extrémité libre de chaque antenne se termine, comme de coutume, par un bouton hémisphérique.

Les papilles qui s'élèvent sur les arceaux antennaires m'ont toujours paru dépourvues de cylindre terminal et sont, par conséquent, des papilles accessoires. Elles étaient fort peu saillantes dans tous les spécimens que j'ai étudiés, et se distinguaient surtout les unes des autres par leur pointe plus claire et par leur soie terminale. Au point de vue de leur structure, elles se rattachent aux papilles du dos par celles des arceaux oculaires. A mesure qu'on s'éloigne de ces derniers, les papilles antennaires deviennent moins hautes et les écailles qui les recouvrent moins saillantes. Sur les grands arceaux contigus de la massue terminale (Pl. 20. Fig. 8), les papilles restent fort basses, et présentent un pourtour ovalaire; elles sont du reste assez mal délimitées, car leurs écailles sont fort réduites et ne s'imbriquent plus régulièrement comme dans les autres papilles. Leurs soies terminales, par contre, sont un peu plus allongées et plus grêles. On trouve au moins huit soies semblables sur le bouton terminal, sans compter les écailles pigmentaires, qui sont peu développées.

Dans la très jeune femelle de M. Silvestri, les antennes sont loin d'avoir atteint leur structure définitive; elles ne comptent que 35 ou 36 arceaux grands et petits, les grands arceaux étant de beaucoup les plus nombreux et, d'ailleurs, ne différant pas beaucoup

des autres. La massue antennaire ne comprend encore que cinq articles dont le dernier est à peine ébauché; le bouton terminal est fort réduit.

Les tentacules buccaux ne paraissent pas différer sensiblement de ceux qu'on observe dans les autres Onychophores; ils présentent quelques arceaux basilaires plus ou moins complets et un certain nombre de papilles terminales dont les groupements circulaires sont moins évidents.

Les lèvres (Fig. 20) ont identiquement la même structure dans tous les spécimens que j'ai pu examiner; elles comprennent de chaque côté sept lobes plus ou moins symétriques et, en avant, un petit lobe fort étroit qui précède le plafond buccal. Ce lobe réduit en fréquemment caché par une paire de lobes antérieurs très rapprochés ou contigus qui proéminent en avant de la bouche sons la forme de renflements vésiculeux. Ces lobes appertiennent déjà au système péri-labial; ils sont situés au-dessus du plan des lobes labiaux et ne présentent pas, comme ces derniers, un certain nombre de papilles; contigus en dehors avec les autres lobes du système péri-labial, d'ailleurs volumineux en avant, mais très réduits dans la région labiale postérieure, ils restent parfaitement incolores, comme les lèvres qu'ils entourent. Les papilles des lobes labiaux se réduisent à une saillie circulaire très peu sensible au sommet de laquelle s'élève une brève saillie cornée et brunâtre qui représente la soie terminale. La Fig. 20, Pl. 20 représente la disposition de ces papilles dans chaque lobe, sans avoir d'ailleurs la prétention d'en indiquer exactement le nombre, qu'il est très difficile de fixer.

Pattes. — Dans tous les spécimens que j'ai pu étudier, les pattes paraissaient très rapprochées les unes des autres, quoique séparées par un intervalle fort net et non confluentes à leur base (voyez les Fig. 2 et 3); elles étaient largement coniques et un peu comprimées en avant et en arrière. Des fentes coxales (Fig. 2, 15, *Fc*) s'y distinguaient, assez bien, mais les organes coxaux dont elles sont la trace avaient totalement disparu; pourtant, j'ai pu voir quelques traces de ces derniers dans quelques unes des pattes intermédiaires de la grande femelle rapportée de Corral par M. Plate.

Contrairement à certains auteurs, je n'essayerai pas de déterminer le nombre des anneaux papillifères qui entourent chaque patte; beaucoup de ces anneaux sont incomplets et cela suffit pour qu'il soit impossible d'en donner exactement le chiffre.

Les soles pédieuses (Pl. 20, Fig. 10 et 14) sont très remar-

quables; elles comprennent trois arceaux, dont un médian qui se fait remarquer par sa largeur extraordinaire. L'arceau distal (*a*) est court et étroit; comme le suivant, il ne s'arrête par franchement sur les côtés de la patte, mais se continue, par transitions ménagées, avec le repli tégumentaire qui ferme l'anneau sur la face externe de l'appendice. Dans la marche, est arceau ne doit toucher franchement le sol que par ses parties les plus voisines de la ligne médiane, car c'est là seulement qu'il présente des soies contiguës sans intercalation d'écailles (Pl. 20, Fig. 13); partout ailleurs (Fig. 12), des écailles viennent entourer les soies, et en nombre d'autant plus grand qu'on s'eloigne davantage de l'axe interne de l'arceau. En dehors les écailles subsistent seules, sans soies ni papilles; elles se continuent sur le repli légumentaire dorsal où elles sont d'ailleurs beaucoup plus éloignées les unes des autres. — Le grand arceau médian (*b*) présente les mêmes caractères, mais comme c'est lui surtout qui doit supporter le poids du corps, sa surface dépourvue d'écailles est singulièrement plus étendue. — Quant à l'arceau postérieur (*c*) il est muni partout d'un mélange d'écailles et de soies, ce qui me porte à croire qu'il s'appuie normalement fort peu sur le sol. Cet arceau a sensiblement la même largeur que le premier, mais il est beaucoup plus long et, en dehors, se continue par des papilles, dont certaines se fusionnent pour former des tronçons d'arceaux. Dans ces tronçons, le nombre des papilles primitives est indiqué par celui des soies, et le tout présente un riche revêtement d'écailles. Rien ne montre mieux que les arceaux sont formés pas des papilles nombreuses dont les écailles ont évolué en soies à mesure que s'accentuait le contact avec le sol. On rencontre également un ou deux tronçons semblables dans les parties les plus internes de l'anneau papillifère qui avoisine les soles pédieuses. Comme je l'établirai dans la monographie que je prépare, ces derniers tronçons représentent les restes d'un quatrième arceau qui disparaît.

Le pied (Pl. 20, Fig. 10, 11, 11', 14) qui termine les pattes se compose, comme de coutume, d'un segment basilaire et d'une partie terminale armée de deux griffes. Le segment basilaire (*b. p*) est séparé de la partie terminale par un profond étranglement; il est large mais peu riche en écailles du côté dorsal; du côté ventral, il forme deux protubérances arrondies sur les quelles s'élèvent 7 ou 8 soies semblables à celles des arceaux des soles. Ces protubérances sont séparées par un sillon axial qui s'élargit du côté proximal et qui se prolonge, en s'atténuant, sur toute la face interne du pied; on ne

voit pas de papilles différenciées sur les protubérances et il n'y en a pas davantage sur le reste du segment basilaire.

La partie terminale (*t. p*) du pied est aplatie du côté ventral, convexe dorsalement et sensiblement plus large au sommet qu'à la base: les deux griffes qui la terminent sont jaunâtres, assez fortes et faiblement arquées. Un peu avant les griffes, cette partie du pied est munie de trois fortes papilles, l'une antérieure, l'autre postérieure, la troisième dorsale mais située légèrement plus près de la première que de la seconde. Dans sa partie distale, la face interne du pied se renfle un peu à droite et à gauche du sillon médian et présente, en chacun de ces points, 3 ou 4 soies semblables à celles des protubérances du segment basilaire. Quant au sillon lui-même, il est dépourvu des écailles qui recouvrent la partie terminale du pied; pourtant, il en présente quelques unes, sériées longitudinalement, dans sa partie basilaire élargie qui avoisine les soles. D'ailleurs, il émet de chaque côté un court rameau latéral qui sépare le segment basilaire de la partie terminale, au niveau de l'étranglement pédieux.

Telle est la structure de toutes les pattes du corps, à l'exception de celles de la première paire, dont l'arceau proximal est parfois très réduit, et de celles de la dernière paire qui sont toujours plus ou moins atrophiées. Dans les quatre femelles adultes que j'ai étudiées (3 de Corral et 1 de San Carlo), le pied des pattes postérieures présente une structure normale, mais la patte proprement dite a la forme d'un bourgeon peu saillant, dépourvu de fossette coxale et de sole pédieuse. A la place de cette dernière se trouvent quelques anneaux papillifères (Fig. 15), dont deux voisins du pied qui se distinguent en dedans par des papilles plus basses et parfois réunies en groupes de deux ou trois. Ici encore, nous voyons que les soles sont le résultat du contact avec le sol, et que leurs arceaux proviennent de l'agrégation d'un certain nombre de papilles.

Dans le mâle à 19 paires de pattes que j'ai pu observer (Fig. 16, 17), les pattes 16, 17 et 18 se réduisent progressivement; dans la 16e, qui est encore bien développée, l'arceau proximal de la sole pédieuse est distinct; il l'est déjà beaucoup moins dans les pattes de la paire suivante et il disparaît totalement dans celles de la 18e paire. Quant aux pattes postérieures (Fig. 17), elles sont presque réduites à leur pied qui, d'ailleurs, ne paraît présenter qu'une griffe; le pied de la patte droite avait deux papilles en avant et une en arrière; celui de la patte gauche était dépourvu de cette dernière. Ainsi,

plus encore que celles des femelles, les pattes postérieures du mâle présentaient des traces d'atrophie manifeste.

Si nous comparons maintenant les appendices ambulatoires de notre espèce à ceux des autres Onychophores, nous sommes conduits aux observations suivantes:

1° Le *P. blainvillei* ressemble aux *Peripatopsis*, *Opisthopatus*, *Peripatoides* et *Paraperipatus* par les trois arceaux de ses soles pédieuses, par le développement (exagéré il en vrai) du second de ces arceaux, et par l'étranglement prononcé qui sépare le segment basilaire du pied de la partie terminale. A ces divers points de vue, il diffère complètement des *Peripatus*, car ces derniers ont 4 ou 5 arceaux (3 dans le *P. tholloni*) de largeur à peu près semblable et ne présentent pas de fort étranglement au-dessous du segment basilaire du pied.

2° Il diffère des *Peripatopsis* et se rapproche des autres Onychophores par l'absence de papilles bien différenciées sur les parties latérales du segment basilaire pédieux; d'ailleurs, par la multiplicité des soies qui munissent les protubérances internes de ce segment, il paraît plus voisin des *Opisthopatus* et des *Paraperipatus* que de tous les autres Onychophores.

4° Il se rapproche également de ces deux derniers genres, ainsi que des *Peripatoides* (abstraction faite du *P. suteri*), par la position de ses trois papilles pédieuses, dont l'une est franchement dorsale.

5° Il est dépourvu des organes coxaux qu'on trouve si développés dans les *Opisthopatus* et les *Peripatus*, mais qui font défaut dans les autres genres d'Onychophores.

6° Ses pattes postérieures très réduites le rapprochent étroitement des *Peripatopsis*.

En somme, à ne considérer que les pattes, le *P. blainvillei* se rattache bien plus étroitement aux genres non américains qu'à ceux du Nouveau Continent.

Anatomie.

Appareil digestif. — L'appareil digestif des Onychophores présente une grande homogénéité dans toute l'étendue de la classe. Les

seuls caractères qui méritent d'y être relevés, dans notre espèce, sont les suivants.

Les mandibules présentent des variations assez considérables qui dépendent de leur position dans la bouche et de l'âge de l'animal. Dans la très jeune femelle immature (longue de 9 à 10 millim.) de M. Silvestri, la pièce externe de chaque mandibule (Pl. 22, Fig. 53) était dépourvue de dent accessoire et la pièce interne n'en avait que trois (Fig. 54). Dans tous les adultes, au contraire, la pièce mandibulaire externe a toujours deux dents accessoires (Pl. 21, Fig. 21, 24) l'une assez grande située en dehors, l'autre grêle et réduite, séparée de la précédente par un intervalle fort étroit. Cette dernière n'a pas été vue par M. Silvestri; elle est plutôt difficile à mettre en évidence, et il faut l'examiner à un très fort grossissement. Quant à la pièce interne des mandibules, elle présente des dents accessoires nombreuses, qui d'ailleurs ne sont pas en même nombre de chaque côté: dans la femelle de moyenne taille capturée par M. Plate, il y avait 8 dents accessoires bien développées à droite et seulement 6 à gauche (Fig. 22, 23): je dois observer pourtant que la pièce interne de ce côté présentait en outre une légère proéminence munie de deux bosses et que, d'autre part, la dent la plus interne de la pièce du côté droit était fort peu développée.

Les caractères des mandibules rapprochent surtout notre espèce des *Peripatopsis* et des *Opisthopatus*, c'est-à-dire des Onychophores de l'Afrique australe; au même degré s'en rapprochent les *Peripatoides* qui présentent une dent accessoire sur la pièce mandibulaire externe (*P. orientalis* Fl., *P. oviparus* Dendy) et à un degré déjà moindre les *Paraperipatus* et tous les *Peripatoides* où cette dent fait défaut. Au point de vue des dents mandibulaires, le *P. blainvillei* rappelle à certains égards les Péripates américains, surtout ceux de la région andicole, par l'existence de deux dents accessoires sur la pièce externe des mandibules, mais ils se sépare très profondement des toutes les espèces du même genre[1]) par l'absence de tout hiatus sur la pièce interne.

Les denticules qui occupent la surface de la langue, sur le plafond buccal, sont groupés, comme de coutume, suivant trois lignes convergentes; seulement les deux lignes postérieures sont fort irrégulières et se réunissent postérieurement par quelques petits denti-

[1] Sauf du *P. ecuadorensis* que j'ai récemment décrit dans les Comptes rendus de l'Acad. des Sc., V. 134, p. 55; 1902.

cules formant une rangée transversale. La Fig. 18. Pl. 20, donne la disposition exacte des denticules postérieurs dans la femelle de moyenne taille rapportée par M. Plate.

La cavité pharyngienne présente la forme très normale d'une large fente verticale doublement bifide; je ferai remarquer toutefois que les parois minces qui limitent en dehors ses deux branches ventrales, sont munies l'une et l'autre de trois plis bien accentués.

Le pharynx se rattache au volumineux intestin de l'animal par un étroit et court œsophage. Dans la femelle dont j'ai parlé plus haut, ce conduit présentait une petite gibbosité en arrière de laquelle venaient se terminer les bandes musculaires et les replis du pharynx. Derrière ce bourrelet commencent immédiatement les parois stomacales, avec leur épithélium glandulaire très épais; elles se terminent en arrière au rectum qui est court, cylindrique, ou légèrement dilaté dans sa partie médiane.

Les glandes salivaires (Pl. 21, Fig. 34 *Gl.s*) sont extrêmement remarquables par les grandes dimensions et la forme qu'elles présentent. Très dilatées en avant et, en cet endroit, presque aussi larges que les conduits des glandes muqueuses, elles se réduisent peu à peu en arrière et se terminent par une partie fort étroite vers le niveau de la 13e paire de pattes. Leurs parois présentent un très grand nombre de petites bosselures latérales et de plis transverses que j'attribue à l'état contracté des divers spécimens, encore que j'aie retrouvé une disposition très semblable dans la femelle immature dont le corps, pourtant, était à un état d'extension bien plus prononcé. Avant de franchir les cordons nerveux, on voit les glandes salivaires se rétrecir brusquement et former un conduit étroit auquel vient s'annexer un petit réservoir, en arrière de l'orifice buccal.

Dans tous les exemplaires que j'ai étudiés, les glandes salivaires avaient très sensiblement la même forme, le même développement et présentaient un teinte jaune soufre très claire. Elles étaient encore identiques dans la femelle immature, mais un peu plus réduites en avant.

L'intestin rectal a un calibre régulier, ou se renfle légèrement dans sa partie médiane. Il est beaucoup plus étroit que l'intestin moyen (Fig. 34), et s'ouvre au dehors par l'anus qui présente la forme d'une fente terminale, en grande partie située sur la face inférieure du corps (Pl. 20, Fig. 15).

J'ai observé dans l'intestin moyen le magma blanchâtre et

granuleux qu'on rencontre presque toujours chez les Onychophores. Malgré des recherches attentives, je n'ai pu trouver des traces organiques déterminables à l'intérieur de ce magma. Il est probable, pourtant, que le *P. blainvillei* a un régime omnivore, comme les autres représentants du même groupe.

Appareil excréteur. — Les néphridies normales (Fig. 25) du *P. blainvillei*, j'entends celles de la région moyenne du corps, ont la forme de deux anses tubulaires et concentriques, contiguës sur la partie antérieure de leur parcours et en relation l'une avec l'autre dans leur région postéro-externe. L'anse antérieure, qui est la plus grêle, se jette dans l'énorme vésicule excrétrice, l'autre s'atténue en dehors et vient s'ouvrir dans une partie plus épaisse qui établit la communication de l'appareil avec la cavité du corps. Cette dernière région se fait remarquer, comme de coutume, par l'épaisseur de ses parois, par les noyaux serrés et hauts de ses cellules, et par son étroite lumière qui va en s'élargissant dans la partie terminale. Les autres régions de la néphridie présentent une structure histologique semblable à cette que Gaffron a décrite dans le *P. edwardsi* (1885, p. 50, 51, fig. 28), mais leur démarcation n'est pas nette, et les noyaux qu'on y trouve ne sont jamais bien serrés.

Les néphridies des pattes de la 4e et de la 5e paires se font remarquer par la longueur de leurs anses, qui s'allongent fortement en arrière et qui entourent d'un triple repli la région terminale à cellules hautes et serrées. Leur disposition anatomique fort complexe est représentée, avec un léger écartement des replis, dans la Fig. 26 de la Pl. 21; leur vésicule est longue et relativement étroite. Ces néphridies sont presque identiques à celles que Balfour a observées dans le *P. capensis* (1883, fig. 27).

Un caractère tout à fait spécial de ces néphridies anormales est la forme de la papille sur laquelle on les voit déboucher, dans le troisième arceau des soles. De largeur assez variable, cette papille affecte toujours la forme d'un triangle obtus intercalé vers le milieu de l'arceau; elle est dépourvue totalement d'écailles ou de soies et présente un revêtement chitineux (Fig. 14 *n*) qui se rétrécit et se prolonge au-dessus de l'orifice excréteur sous la forme d'un auvent obtus. Des granulations pigmentaires éparses se voient par transparence sous le revêtement chitineux et lui font une sorte de bordure.

Les néphridies de la partie postérieure du corps se réduisent beaucoup, mais restent toujours plus ou moins apparentes en dehors de la cavité de la patte. Je ne parle pas, bien entendu, des néphri-

dies des appendices postérieurs qui sont, comme M. KENNEL nous l'a appris, transformées en organes génitaux.

Les néphridies des trois paires de pattes antérieures ne sont pas visibles en dehors des appendices; elles n'existent pas ou, du moins, sont fort réduites.

J'ai décrit plus haut (page 697) les néphridies modifiées de l'anneau mandibulaire qui sont devenues des glandes salivaires. En dehors de leur forme et de leur volume remarquable, elles ne présentent rien de particulier.

Les néphridies de l'anneau suivant, celui des tentacules buccaux, sont, comme dans les autres Onychophores, transformées en glandes muqueuses (Fig. 34. *Gl. m*). Leur caractère le plus frappant, dans l'espèce qui nous occupe, est la longueur du tube étroit qui fait suite à leur réservoir, avant le point où commencent les ramifications. Un système compliqué de muscles se trouve autour de l'extrémité antérieure du réservoir, à la base des tentacules buccaux.

Appareils circulatoire et respiratoire. — L'appareil circulatoire m'a paru tout à fait semblable à celui des autres Onychophores. Il en est de même de l'appareil trachéen. Les stigmates sont disposés sans ordre à la surface des téguments et occupent soit le fond, soit les parois des plis. On les aperçoit fort bien dans les bonnes préparations microscopiques de la peau, vues par transparence. Je ne sais si c'est un accident, mais il ne m'a pas été possible d'en apercevoir sur la face ventrale du corps. Je reprendrai quelque jour cette question.

Système nerveux. — Le système nerveux (Pl. 21, Fig. 34) est également tout à fait normal, et les cellules nerveuses de ses cordons se trouvent presque toutes, comme de coutume, sur la face externe (Pl. 22, Fig. 55). Dans les embryons et dans les jeunes, les renflements segmentaires sont assez nets (Fig. 56) mais fort allongés; ils deviennent à peine sensibles dans les spécimens adultes. [1])

A l'extrémité postérieure du corps, les cordons latéraux se réduisent beaucoup, puis se fusionnent normalement en avant de l'anus, sous la forme d'une anse sus-intestinale. Dans le spécimen mâle que j'ai étudié, cette anse était fort étroite et assez allongée (Pl. 21, Fig. 27 *N*).

[1]) Dans la Fig. 24, Pl. 21, le graveur a fâcheusement exagéré les irrégularités des cordons.

Organes génitaux du mâle. — 1° Disposition anatomique (Fig. 27). — Les organes génitaux du spécimen mâle que M. Plate m'a communiqué ressemblent beaucoup à ceux des *Peripatopsis*. Ils comprennent, comme dans les autres Onychophores: des testicules tubuleux, une vésicule testiculaire, des canaux efférents, un canal déférent et un conduit éjaculateur. Ces deux dernières parties des organes sont impaires; les autres se trouvent représentées dans chacune des moitiés de l'appareil.

Les testicules (*T*) sont relativement longs, gros, et s'ouvrent dans la vésicule testiculaire (*V*) par un col rétréci. Cette dernière est remarquablement volumineuse; normalement ovoïde sans doute, elle était comprimée par les organes voisins et présentait en certains points une surface déprimée, surtout en arrière.

Le canal efférent vient se fixer à le vésicule dans cette partie postérieure. Il est démesurément long et se divise naturellement en trois régions bien distinctes. La région la plus antérieure ($C. E^1$) consiste en un tube long et fortement pelotonné qui se rattache à la vésicule testiculaire par une courte portion rétrécie. Elle se continue en arrière sous la forme d'un canal spiralé ($C. E^2$) qui forme la région moyenne de l'organe; les tours de la spire sont contigus, étroitement accolés entre eux et leur ensemble forme une anse assez longue dont les deux branches sont en contact. A la suite de cette spirale si particulière vient la région postérieure ($C. E^3$) qui est, de toutes, la plus difficile à préparer. Cette région débute par un peloton moins volumineux que le premier, puis se continue en arrière par un tube qui va se réunir à son congénère du côté opposé pour former le canal déférent. Les rapports anatomiques du tube droit et du tube gauche sont assez différents. Le premier passe au-dessus du canal déférent, se dirige à gauche par dessous l'intestin, revient à droite au-dessus de ce dernier, puis embrasse dans une anse la partie rétrécie du canal déférent et vient s'accoler à son congénère. Celui-ci se dirige d'abord de droite à gauche au-dessus de l'intestin, revient en arrière à gauche, passe au-dessus du cordon nerveux correspondant, revient à droite en embrassant par dessous les deux cordons, puis passe en avant et à droite par dessus le cordon nerveux du côté droit; il vient alors se joindre au canal efférent opposé. Une fois en contact, les deux canaux réunis deviennent de plus en plus contigus; étroitement soudés l'un à l'autre, ils sont peu distincts au dehors et se dirigent en avant où ils vont s'ouvrir côte à côte dans le canal déférent (*C. D*).

Ce dernier paraît relativement très court si on le compare au canal efférent, qui est, comme on l'a vu, démesurément allongé. Assez large sur la première moitié de sa longueur, il forme, dans cette région, une anse inégale dont les deux branches sont contiguës. En arrière la grande branche de l'anse se rétrécit peu à peu et se transforme en un conduit éjaculateur (*D. E*) qui va s'ouvrir à l'orifice génital en passant par dessus le cordon nerveux du côté droit. La partie dilatée du canal déférent renfermait quatre spermatophores qui chevauchaient un peu les uns sur les autres.

Les seules annexes de l'appareil génital du mâle consistent en une paire de tubes glandulaires (*G. a*) qui flottent librement dans la cavité du corps, sur les côtés et au-dessous de l'intestin. Ces tubes sont fort grêles, surtout dans leur tiers postérieurs, et ce n'est pas sans peine qu'on arrive à les apercevoir et à les suivre. Ils ont de 3 à 4 millimètres de longueur et à peine 58 μ dans leur partie la plus large. Je les considère comme des glandes anales, encore qu'il ne m'ait pas été possible d'observer le point où ils débouchent à l'extérieur. Avant d'étudier par coupes l'appareil génital, j'ai dû, comme il convient, pousser aussi loin que possible son étude anatomique et, en faisant cette dernière, j'ai lésé la partie terminale où viennent s'ouvrir les glandes ci-dessus. Cette lésion et les lacunes qui en résultent ne me paraissent pas sans excuses. L'unique exemplaire mâle dont je disposais ne dépassait pas 15 mill. de longueur, les organes sexuels tout entiers se trouvaient localisés dans son tiers postérieur et venaient se loger dans sa partie terminale rétrécie qui était large d'un demi-millimètre environ. On se rendra compte de la ténuité des organes et des difficultés que jai dû éprouver pour mettre en évidence leurs rapports, en jetant un coup d'œil sur les Fig. 19 et 27 qui accompagnent ce mémoire. Je n'ai pas observé de papilles sexuelles à la base des pattes postérieures du mâle.

Voici les dimensions exactes des diverses parties de l'appareil génital :

Longueur du tube testiculaire	4	mm
Largeur	0.3	„
Diamètre de la vésicule testiculaire	1.2	„
Longueur très approximative de chaque canal déférent	25	„
Diamètre moyen du canal	0.1	„
Longueur du canal déférent	5	„

Largeur maximum du canal	0.25 mm
Longueur d'un spermatophore	0.3 „
Largeur	0.06 „
Longueur de chaque glande anale	3.5 „
Diamètre maximum de ces glandes	0.058 „

2° Anatomie microscopique. — L'anatomie microscopique des organes sexuels mâles du *Peripatopsis blainvillei* rappelle étroitement, à certains égards, celle des organes correspondants du *Peripatus edwardsi*, mais elle en diffère à beaucoup d'autres, ce qui est le résultat des divergences importantes qui existent entre les deux espèces dans la structure des organes et dans celle des spermatophores. L'anatomie microscopique des organes génitaux mâles des Onychophores a été très soigneusement étudiée par Gaffron dans le *P. edwardsi*; faute de matériaux suffisants, je n'ai pas pu, sur quelques points, étudier avec les mêmes détails le *P. blainvillei*, mais il y aura grand intérêt, néanmoins, à comparer mes recherches avec celles de l'auteur allemand.

Dans le *P. edwardsi*, d'après Gaffron, les tubes testiculaires ont pour paroi une membrane homogène fort mince que revêtent en dehors des rubans musculeux et en dedans des noyaux ovales, sans limite cellulaire distincte; les tubes sont d'ailleurs remplis par de grosses cellules serrées, dans lesquelles, d'après une des figures de l'auteur (la Fig. 38, tab. 23), se trouve un gros noyau fréquemment granuleux, dont le diamètre égale à peu près la moitié de celui de la cellule.

Dans le *Peripatopsis blainvillei*, j'ai observé à peu près une structure semblable. La mince membrane homogène est très évidente, de même que le contenu des grosses cellules qui remplissent les tubes. Les noyaux qui tapissent intérieurement la membrane sont semblables à ceux que décrit Gaffron (p. 152), mais, toutefois, ne ressemblent nullement aux noyaux que représente l'auteur dans sa fig. 38. Au lieu d'être linéaires et également espacés, comme on le voit dans cette dernière figure, ils sont plus ou moins longuement ovalaires et très inégalement répartis contre la membrane. Presque toujours entourés d'une auréole protoplasmique, ils forment le centre de cellules qui tantôt sont étroitement appliquées sur la membrane, tantôt s'en détachent à divers degrés. On doit voir là, je pense, un épithélium testiculaire dont les éléments proliférateurs donnent naissance aux cellules qui remplissent l'intérieur des tubes. Dans mes préparations

la masse cellulaire interne s'est détachée de la paroi et celle-ci montre fort nettement la disposition histologique signalée plus haut. D'ailleurs, je n'ai pu observer les rubans musculaires externes décrits et figurés par Gaffron; ces rubans, en effet, ne se voient bien que sur les parois testiculaires examinées de face et un accident malheureux m'a fait perdre le tube et la vésicule testiculaires que j'avais réservés pour la dissociation.

Les cellules qui forment une masse à l'intérieur du tube testiculaire sont, presque partout, étroitement accolées entre elles, ce qui leur donne le plus fréquemment un contour polygonal. Leur noyau est relativement bien plus volumineux que dans le *P. edwardsi* et la couche protoplasmique qui l'entoure reste toujours très mince. Au centre du tube, ces cellules sont énormes et ont un diamètre moyen de 38 μ; elles se réduisent peu à peu à mesure qu'on s'éloigne du centre et les plus petites sont situées à la périphérie; ces dernières ne dépassent guère en moyenne un diamètre de 22 μ, et, à ce point de vue, sont à peine plus grosses que les cellules appliquées contre la paroi. Il y a lieu de croire que ces dernières, après leur chute, continuent de croître, et que grossissant peu à peu, elles arrivent à former les cellules mères primordiales, ou spermatospores, qui remplissent le sac. Le noyau de ces dernières présente à son intérieur des granules dont la dimension et le nombre sont très variables.

D'après Gaffron les parois de la vésicule testiculaire du *P. edwardsi* ressemblent beaucoup à celles des testicules, mais leur revêtement musculaire est plus épais et les éléments qui les tapissent à l'intérieur forment un épithélium pavimenteux continu, à grandes cellules polygonales. Quant à l'intérieur de la vésicule, il est rempli par un mélange de spermatospores semblables à celles des testicules ou en voie de segmentation, de spermatoblastes à divers états, et de spermatozoïdes se formant isolément au sein des spermatoblastes ou complètement achevés.

Il en est à peu près de même dans le *P. blainvillei*, abstraction faite de l'épithélium des parois qui m'a paru moins régulier et peu différent de celui des tubes testiculaires, ce qui tient peut-être, à ce que je n'ai pu, comme Gaffron, examiner de face les lambeaux de la paroi. Sur mes coupes, je n'ai pas aperçu l'étroit canal, à épithélium élevé, qui ferait communiquer chaque vésicule avec le testicule correspondant (1885, fig. 46, tab. 23), par contre j'ai constaté très nettement que l'épithélium vésiculaire devient plus haut et présente des noyaux plus nombreux, au voisinage du point où il va se

continuer avec celui du canal déférent: en ce point, on peut observer tous les passages entre les deux sortes d'épithélium.

Le contenu des vésicules est bien tel que le décrit Gaffron: on y voit des spermatoblastes arrondis, à noyau plus ou moins granuleux et revêtu d'une très mince couche protoplasmique, — des spermatoblastes où le noyau s'étire en fuseau et prend exactement la forme représentée par Gaffron dans ses fig. 55 et 56, — enfin des spermatozoïdes parfaitement formés et semblables à ceux du *P. edwardsi*, abstraction faite du reste protoplasmique (représenté par Gaffron, fig. 58) que je n'ai pu apercevoir. Je n'ai jamais aperçu, dans les vésicules, des éléments cellulaires aussi volumineux que ceux situés au centre des testicules: ces éléments sont de taille peu différente et les plus grands ne dépassaient pas 12 μ. Peut-être, dans mon exemplaire les spermatospores étaient elles déjà complètement transformées en spermatoblastes. Je serais assez porté à le croire, car je n'ai pas vu, dans la vésicule, les éléments en voie de segmentation que Gaffron a représentés dans les fig. 48—52 de son mémoire. Malgré cette lacune, je n'hésite pas à considérer le tube distal des organes sexuels comme un testicule formateur de spermatospores et le sac qui lui fait suite comme une vésicule où les spermatospores évoluent et se transforment en spermatozoïdes. C'est Gaffron qui a introduit dans la science cette manière de voir: on sait qu'avant lui les naturalistes, à l'exemple de M. Moseley, considéraient le tube terminal comme une prostate et le réservoir vésiculeux comme le vrai testicule.

La partie antérieure du canal efférent ressemble assez par sa structure, et tout à fait par ses fonctions, au canal efférent tout entier du *P. edwardsi*. C'est un conduit à paroi musculaire très ténue et à épithélium relativement peu élevé (Fig. 28). Le protoplasme (continu en apparence, sur mes coupes) qui forme la masse de cet épithélium paraît complètement homogène, mais un peu plus clair autour des noyaux qui sont gros, très granuleux, plus ou moins ovalaires et à grand axe transversal. Il n'existe certainement pas, dans le *P. blainvillei*, de région à très hautes cellules cylindriques, à petit noyau basilaire et à lumière étroite, comme Gaffron en a signalé une (p. 154, fig. 60), au voisinage immédiat de la vésicule testiculaire, dans le *P. edwardsi*. Dans toute l'étendue de sa portion antérieure, le canal efférent renferme une masse de spermatozoïdes (*s*) disposés en tous sens. Il en est de même dans le canal efférent tout entier du *P. edwardsi*.

La portion moyenne du canal efférent se différencie non

seulement par l'étroite spire à tours contigus qui la forme, mais aussi par sa structure histologique. Enveloppée dans un revêtement péritonéal commun, elle se fait remarquer par ses cellules plus hautes que larges (Fig. 29), parfois nettements limitées et par de gros noyaux ovales, allongés suivant l'axe de la cellule. Une auréole protoplasmique claire entoure chaque noyau et occupe presque toute la base de le cellule, en dehors de ce dernier. Par contre, la moitié interne de la cellule est occupée par un protoplasme finement granuleux. Les noyaux se colorent moins fortement que ceux de la région précédente; ils paraissent formés par une masse homogène dans laquelle on observe des granules distincts, mais peu nombreux. On rencontre rarement des spermatozoïdes dans cette région du canal; son contenu presque constant est une masse finement granuleuse (*Gr*) qui comble sa cavité. Ces granulations sont toujours fort réduites, mais pourtant de grosseurs différentes; il y a lieu de croire qu'elles s'agglomèrent peu à peu et qu'elles finissent par constituer les granulations plus fortes et les sphérules qui constituent, pour la plus grande part, l'enveloppe des spermatophores. Des lors, cette région du canal efférent correspondrait, au point de vue fonctionnel, à la partie du canal déférent qui sécréte les sphérules régulières du spermatophore dans le *P. edwardsi*. (Voir Gaffron, tab. 23, fig. 42, 67—70). Très probablement, les spermatozoïdes traversent rapidement cette région et s'y groupent assez régulièrement en spirale, comme en les trouvera plus loin.

Dans la région postérieure du canal efférent (Fig. 30) on voit en effet les spermatozoïdes former dans le canal une masse ovalaire, plus compacte à la périphérie, et dans laquelle les filaments se recourbent assez régulièrement vers le centre, comme si la masse avait subi une torsion autour de son axe. En dehors de ce noyau spermatique s'amassent des granulations et des sphérules qui paraissent noyés dans une substance homogène. Au début, cette écorce granuleuse est irrégulière, peu compacte et sans limite externe distincte; mais peu à peu elle se condense, devient moins épaisse et se limite plus nettement au dehors. Ce dernier état est celui que l'on observe dans la région terminale où les canaux efférents sont étroitement accolés (Fig. 31). Les spermatophores ne sont pas encore formés, mais tous leurs éléments paraissent réunis et déjà groupés.

Dans la région qui nous occupe, les parois du canal efférent présentent des modifications progressives assez grandes. Au voisinage du conduit spirale, elles ressemblent assez à celles de la région

antérieure. mais leur enveloppe musculaire est un peu plus épaisse. leurs cellules épithéliales sont moins hautes et moins granuleuses. Quand les deux canaux deviennent contigus et s'accolent. l'assise épithéliale se sépare peu nettement en dehors de l'enveloppe musculaire et ses noyaux s'allongent très fortement dans le sens transversal. Près du canal déférent la couche musculaire s'épaissait (Fig. 32) beaucoup et l'épithélium. maintenant très distinct, tend à s'élever de plus en plus et à devenir cylindrique. En ce point les canaux sont vides ou ne renferment plus qu'une masse de sphérules avec un petit nombre de spermatozoïdes. La région qui vient d'être décrite correspond en partie à celle qui forme et renferme le grand spermatophore dans le *P. edwardsi*, en arrière de la zône où se produisent les sphérules: peut-être produit-elle, comme celle-ci, une substance homogène qui entrera dans l'enveloppe des spermatophores. Mais. en raison des différences considérables qui existent dans les organes sexuels et les spermatophores des deux espèces, il est difficile de pousser la comparaison. Je n'ai observé nulle part le revêtement de cils que Gaffron signale dans le canal déférent du *P. edwardsi;* mais il est possible que ce revêtement ait disparu à la suite d'une fixation défectueuse et d'un long séjour dans l'alcool.

La partie impaire des conduits sexuels se divise naturellement en deux parties qui passent de l'une à l'autre par tous les degrés; la plus voisine du canal efférent est assez vaste comme nous l'avons vu et. en raison de son contenu. peut-être appelée le réservoir à spermatophores (Fig. 27 *C. D*). la seconde (*D. E*). plus étroite et plus musculeuse. correspond exactement au ductus ejaculatorius du *P. edwardsi.*

La paroi musculaire du réservoir à spermatophores est beaucoup plus épaisse que celle du canal efférent et présente à son intérieur un épithélium élevé. Les cellules de ce dernier sont plus hautes que larges. surtout dans les points où elles n'entrent pas en contact avec les spermatophores. Leur protoplasma est homogène et leur noyaux granuleux allongé dans le sens radial (Fig. 36).

Les spermatophores (Fig. 36—47) sont disposés dans ce réservoir suivant le sens longitudinal et chevauchent un peu les uns sur les autres: j'ai donné plus haut leurs dimensions. Infiniment moins compliqués que ceux du *P. edwardsi.* ils ont la forme d'un cylindre (Fig. 47[1]) terminé aux deux bouts par une pointe légèrement arquée et se composent essentiellement d'une enveloppe et d'une masse centrale de spermatozoïdes. L'enveloppe (*Gr*) est constituée par

des granules et des sphérules réfringents, non colorables, réunis dans une matière homogène. En dehors, elle présente toujours un contour très net, et aussi en dedans sur presque toute la longueur du spermatophore; toutefois, près de son extrémité distale, elle devient diffuse et se distingue difficilement de la masse centrale des spermatozoïdes; c'est elle qui forme les deux pointes terminales des spermatophores. Les spermatozoïdes réunis sous cette enveloppe sont plus ou moins arqués et réunis en spirale autour du centre; cette disposition est rendue très manifeste, dans certaines coupes, grâce à la présence de ponctuations que forment les corps sectionnés des éléments spermatiques; elle devient moins distincte vers les extrémités.

La partie distale (Fig. 36—46) du spermatophore le plus voisin du conduit éjaculateur présentait une structure spéciale que je n'ai retrouvée dans aucun autre. Sa pointe était constituée par une substance homogène divisée en deux couches (*x*, *y*), l'une externe plus réfringente, l'autre interne munie d'un point central plus sombre. Tout autour se voyait, dans le canal, une petite quantité de matière diffuse comprenant des granules et peut-être aussi des spermatozoïdes. Un peu plus haut, les deux zônes homogènes se fusionnaient progressivement en une seule, avec disparition du point central; plus haut encore, on voyait apparaître l'enveloppe granuleuse, puis successivement, entre cette enveloppe et l'axe homogène, la masse des spermatozoïdes. Enfin cet axe (*x*, *y*) disparaissait à son tour, se réduissant peu à peu en diamètre et présentant à son intérieur des stries vagues, concentriques et radiales. Telle qu'on peut la reconstituer d'après les coupes, la substance homogène que je viens de décrire affectait la forme d'un fuseau; elle occupait à peu près un dixième de la longueur du spermatophore et constituait à elle seule sa pointe distale. Elle n'est pas sans rappeler beaucoup le bâtonnet axial que Gaffron a décrit au centre des spermatophores du *P. edwardsi*, mais elle n'occupe qu'une faible longueur de l'appareil. Localisée dans le spermatophore le plus voisin du conduit éjaculateur, je pense qu'elle est propre à ce dernier et qu'elle résulte d'une modification de sa pointe distale; peut-être forme-t'elle une sorte de bouchon qui disparaît après l'accouplement pour mettre en liberté les spermatozoïdes.

On sait que les spermatophores du *P. edwardsi* sont d'un volume considérable (4 cent. de longueur), qu'il n'y en a jamais plus d'un dans le canal déférent et qu'ils comprennent, en dehors du bâtonnet axial, cinq enveloppes successives dont l'une est formée par une

assisse de sphérules. Il est possible que le bâtonnet axial soit remplacé, dans le *P. blainvillei*, par le court fuseau distal de substance homogène; en tous cas, l'enveloppe unique des spermatophores de cette espèce correspond certainement aux couches multiples et diverses qui revêtent le spermatophore du *P. edwardsi*; seulement, la différenciation y est beaucoup moindre, les matériaux homogènes et les sphérules restant confondus au lieu de se séparer en un certain nombre de zônes bien distinctes.

Je résumerai en quelques lignes l'histoire des spermatophores du *P. blainvillei*, telle que j'ai pu me la représenter d'après les coupes. Les spermatozoïdes, qui se sont accumulés sans ordre dans la partie antérieure du canal efférent, traversent rapidement la région moyenne de ce canal, commencent à s'y grouper suivant le mode spiral et viennent se réunir dans la région postérieure. Dans cette région afflue également la matière granuleuse sécrétée par la région moyenne; cette matière se fusionne en granules plus gros et en sphérules qui, peu à peu, viennent se déposer en couche autour des spermatozoïdes groupés en une masse à torsion spirale. Ainsi se produit, dans la région postérieure du canal efférent, un long cordon spermatique où les éléments du spermatophore se disposent peu à peu dans leur ordre naturel. Grâce aux muscles assez développés qui occupent les parois du canal efférent, dans sa région terminale, ce cordon est découpé en fragments qui passent dans la partie dilatée du canal déférent et s'y transforment en spermatophores. Cette transformation a certainement pour agent une matière homogène sécrétée par les hautes cellules du réservoir à spermatophores, car l'enveloppe granuleuse, qui jusque-là était mal limitée en dehors, acquiert un contour bien distinct. Unie à une matière homogène sécrétée par la région postérieure du canal efférent, elle réunit les éléments sphéroïdaux ou granuleux et constitue avec eux les pointes terminales. Avant la sortie du réservoir l'une de ces dernières, celle qui regarde le ductus ejaculatorius, se transforme en un fuseau homogène qui, par dissociation, donnera issue aux spermatozoïdes après l'accouplement. Les spermatophores sont poussés dans le conduit éjaculateur par les muscles développés qui forment la partie externe des parois du réservoir.

En arrière du dernier spermatophore, le réservoir vide conserve ses fortes parois musculaires mais présente un épithélium beaucoup moins élevé; puis il passe au ductus ejaculatorius (Fig. 33) qui, par son épaisse couche musculaire, son haut épithélium cylindrique, et

sa cavité interne étoilée, rappelle à tous égards le conduit correspondant du *P. edwardsi.*

3° Comparaison. — L'appareil génital mâle du *P. blainvillei* se distingue de celui des *Peripatus* et des *Peripatoides* par la longueur considérable de ses canaux efférents et par la brièveté relative de ses conduits impairs: canal déférent et ductus ejaculatorius; à ces deux points de vue, il se rapproche étroitement de l'appareil génital mâle des Onychophores de l'Afrique australe et se distingue de celui des *Paraperipatus* qui est caractérisé par la réduction extrême de sa partie impaire. Il semble que cet appareil soit plus spécialisé que celui des *Peripatus*, en ce sens que le canal déférent reçoit des spermatophores pour ainsi dire tout formés, tandis que le même canal, chez les *Peripatus* sert en même temps de matrice et de poche au gigantesque spermatophore.

Un caractère absolument propre au *P. blainvillei* est la différenciation en conduit spiral que subit la partie moyenne de ses canaux efférents. On n'observe rien d'analogue dans les autres Onychophores.

A part cette différence, les organes génitaux mâles du *P. blainvillei* présentent à peu près la même structure que ceux des *Peripatopsis* et des *Opisthopatus*. Toutefois, les Onychophores africains présentent toujours des glandes crurales adaptées aux fonctions reproductrices, tandis que ces glandes m'ont paru faire complètement défaut dans l'exemplaire mâle que j'ai étudié.

Au point de vue des spermatophores, le *P. blainvillei* tient le milieu entre les *Peripatus* et les *Peripatoides*, qui ont un spermatophore gigantesque, et les *Peripatopsis* qui, d'après M. Sedgwick (1885, p. 452) et Mlle Sheldon (1888, p. 492), forment en grand nombre des spermatophores fort petits. Dans l'espèce qui nous occupe, ces organes sont de taille médiocre et se rencontrent au nombre de 4 dans le canal déférent; comme structure, ils sont plus simples que ceux des *Peripatus* et plus complexes que ceux des *Peripatopsis*. La manière dont ils se forment me paraît assez analogue à celle que M. Purcell a signalée dans l'*Opisthopatus cinctipes* (1900, p. 84, 85); mais cette espèce ne produirait, parait-il, qu' un seul spermatophore.

Appareil génital femelle. — Les ovaires du *P. blainvillei* sont directement attachés sous le péricarde (fig. 34, 35 *O*) sans funicule musculaire apparent en dehors de leurs limites. Il résulte de ce fait qu'ils présentent une position invariable dans les derniers segments du corps, leur bord distal étant situé au niveau de l'avant-dernière

paire de pattes. Ils viennent s'ouvrir en arrière, sur la ligne médiane, dans un court et étroit atrium qui sert de point de départ aux deux oviductes (*Ov*).

Ces derniers ont un peu plus des deux tiers de la longueur du corps: ils sont remarquablement grêles, et, sur la plus grande partie de leur trajet, ne mesurent pas plus de 38 μ de diamètre. Légèrement dilatés à leur origine, ils acquièrent bien vite leur calibre normal, se dirigent en avant, puis s'élargissent progressivement un peu avant de se continuer dans les utérus. Jamais on n'y observe d'œufs, de sorte qu'on peut les considérer comme jouant exclusivement le rôle d'oviductes.

Il n'y a pas trace de réceptacle ovarien à leur origine. Par contre, on observe sur chacun d'eux, à un demi-millimètre environ de leur origine, une légère évagination (Fig. 34, 35, 51, *Rs*) qui représente certainement le réceptacle séminal des *Peripatus*, des *Paraperipatus* et des *Peripatoides*. Chez l'adulte, cette dilatation ne mesure pas tout-à-fait 1 dixième de millimètre dans sa plus grande dimension, tandis qu'elle est au moins six fois plus grande chez les Onychophores précités; ni sur des coupes, ni par transparence je n'ai pu y voir la vésicule et le canal bifurqué qui rendent si caractéristique le réceptacle séminal des autres formes; c'est, comme je l'ai dit plus haut, une simple évagination de l'oviducte, qu'on peut regarder soit comme l'ébauche inachevée d'un réceptacle ordinaire, soit comme les rudiments d'un réceptacle en voie de disparition. Cette dernière interprétation paraît préférable à l'autre, car l'évagination était relativement plus développée dans la femelle immature de M. Silvestri. Grâce aux recherches de M. Purcell (1900, p. 80, fig. 17) on sait que le réceptacle séminal des *Opisthopatus* se trouve aussi à l'état de rudiment, mais qu'il présente encore l'inflexion caractéristique qu'on observe aux jeunes stades dans les *Peripatus*.

Les utérus (*Ut*) ont à peu près la même longueur que les oviductes; ils présentent un diamètre beaucoup plus grand, mais se rétrécissent brusquement en avant pour se rattacher à ces derniers. Leur calibre varie d'ailleurs beaucoup et se modèle sur le volume des embryons qu'il renferme, ce qui produit des boursouflures et de profonds étranglements. On se fera une idée très exacte des variations de volume que présentent les utérus en jetant un coup d'œil sur les Fig. 34 et 35 qui accompagnent ce mémoire. En arrière de l'embryon le plus avancé, les utérus conservent un calibre assez fort, puis se

rétrécissent et vont se réunir dans le court vagin qui s'ouvre au dehors par l'orifice génital.

Dans la femelle immature que m'a donnée M. Silvestri, toutes les parties des glandes génitales étaient développées, mais ne présentaient pas, tant s'en faut, les mêmes dimensions relatives que celles de l'adulte. Je les ai enlevées tout d'une pièce et dessinés dans leurs rapports exacts, telles qu'on les voit dans la Fig. 52. Les oviductes sont relativement beaucoup plus courts et plus larges que ceux de l'adulte; leur atrium ovarien est plus vaste, l'évagination qui forme leur réceptacle séminal est plus forte, et ils passent par tous les degrés aux utérus. Ces derniers présentent déjà la disposition anatomique qu'on observe chez l'adulte, c'est-à-dire qu'ils forment une anse dont la branche interne, celle qui fait suite à l'oviducte, se dirige d'arrière en avant, tandis que la grande branche se dirige d'avant en arrière pour aboutir au vagin. Les utérus ont un diamètre assez régulier, sauf en avant où ils se rattachent aux oviductes et en arrière, un peu avant d'arriver au vagin. Ils se dilatent ensuite pour aboutir à ce dernier. La longueur totale de chaque branche de l'appareil, depuis l'ovaire jusqu'au vagin, est de 3 mm 8 et l'ovaire n'a pas 2 dixièmes de millimètre de largeur. Les dimensions relatives des autres parties sont très exactement données par la Fig. 52.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, les ovaires sont accolés, sur toute leur longueur, au plancher péricardique, ce qui rapproche notre espèce des *Peripatoides;* ils sont étroitement en contact et réunis sur la ligne médiane par une cloison commune.

Leur structure intime les rapproche étroitement de ceux des *Peripatoides* et des *Peripatopsis*, en ce sens que l'épithélium germinatif est localisé sur une partie seulement de la cavité ovarienne, le reste de cette cavité étant recouvert par un épithélium bas, à petits noyaux. Sur des coupes transversales l'ovaire présente exactement les caractères que Mlle Lilian Sheldon a représentés dans la fig. 1, tab. 1, relative au *Peripatopsis capensis*, de son mémoire publié en 1890. Seulement on y voit des œufs à tous les stades, tantôt nus, tantôt entourés d'une aire réfringente qui pourrait bien être une coque. D'après Mlle Sheldon (1890, p. 13) les ovaires du *Peripatoides novaezealandiae* auraient la même structure; d'ailleurs, comme ceux du *Peripatopsis* et de l'espèce qui nous occupe, ils ne seraient entourés que par un très mince enveloppe péritonéale. Ici s'affirment encore les différences avec les *Peripatus*;

d'après GAFFRON (1885, tab. 21, fig. 9), en effet, les ovaires de ces formes sont revêtus d'une puissante couche musculeuse, et l'épithélium germinatif tapisse les parois tout entières de leur cavité.

Il est pourtant un point par lequel les ovaires du *Peripatopsis blainvillei* pourraient se rapprocher surtout de ceux des *Peripatus*. Dans ce dernier genre, les œufs ovariens sont toujours nichés dans l'épithélium germinatif et, à maturation proéminent dans la cavité ovarienne où ils finissent par tomber. Chez les *Peripatoides* et les *Peripatopsis*, au contraire, ils font saillie au dehors sous la forme de grains pédonculés très apparents, qui donnent aux ovaires la forme d'une grappe, et c'est seulement à maturité complète qu'ils reviennent en dedans pour tomber dans la cavité ovarienne. Or, jamais je n'ai observé d'oeufs saillants au dehors dans les divers *Peripatopsis blainvillei* que j'ai étudiés; tous se trouvaient nichés dans la masse, riche en noyaux, de l'épithélium germinatif, sauf quelques uns qui se projetaient vers l'intérieur dans la cavité des ovaires. Voilà le fait que je suis en état d'affirmer, mais mes femelles ayant été toutes recueillies à la même époque, il est possible que leurs ovaires soient au même stade et que, plus tôt ou plus tard, on puisse observer des œufs saillants au dehors dans le *Peripatopsis blainvillei*. Cela me paraît peu probable, car les embryons de ces femelles se trouvaient à des états assez différents, de sorte qu'il y a quelque raison de croire qu'au point de vue de la position des œufs ovariens, l'espèce du Chili sert de transition entre les *Peripatus* d'un côté, les *Peripatoides* et les *Peripatopsis* de l'autre.

J'ai dit plus haut que l'épithélium germinatif du *P. blainvillei* était localisé sur une partie de la paroi ovarienne, comme dans les espèces d'Australie et du Sud de l'Afrique. Il existe pourtant une différence, peu importante il est vrai, mais qui mérite d'être signalée; dans les formes de ces deux pays, en effet, l'épithélium germinatif occupe le bord externe des ovaires, tandis qu'il se trouve sur leur bord interne et ventral dans le *P. blainvillei*.

L'oviducte présente à peu près la même structure que les conduits utérins des *Peripatus*, à une faible distance des ovaires. On y voit (Fig. 48) une épaisse couche musculaire et un épithélium élevé qui réduit à une étroite lumière la cavité du conduit. Les noyaux de cet épithélium sont plus larges que longs, très granuleux et situés près de la membrane basilaire. Entourés d'une faible auréole claire, ils sont surmontés d'une épaisse couche protoplasmique remarquable par ses granulations et sa faible transparence. Dans le réceptacle

séminal, les noyaux sont un peu plus allongés vers la cavité interne.

Les parois de l'utérus seront étudiées plus loin, en même temps que les embryons.

Embryogénie.

Je n'ai eu ni l'intention, ni les moyens de faire l'embryogénie complète du *P. blainvillei*; mon seul objectif était de mettre en évidence les caractères de développement qui distinguent cette espèce des autres Onychophores et j'ai la certitude d'y être arrivé, au moins partiellement. Ces caractères seront exposés dans les paragraphes suivants:

1° Les œufs du *P. blainvillei* sont de petites dimensions et dépourvus de jaune. — Les œufs ovariens (Fig. 49) du *P. blainvillei*, lorsqu'ils sont mûrs et proéminent dans la cavité ovarienne, mesurent en moyenne 50 μ sur 35.

Leur noyau est très volumineux, et leur protoplasme granuleux ne renferme pas de globules vitellins; ils sont entourés d'une coque très mince et à peine visible à de forts grossissements.

Les œufs utérins (Fig. 50) non segmentés ont très sensiblement les mêmes caractères que les précédents. Je ne les ai rencontrés que dans la petite femelle de Corral, et seulement dans sa branche utérine droite. Ils avaient une forme ovalaire et mesuraient 70 μ sur 50.

De ce qui précède on peut conclure que les œufs du *P. blainvillei* sont plus gros que ceux des *Peripatus*, beaucoup plus petits que ceux des *Peripatoides* et qu'ils sont dépourvus de la coque épaisse et du jaune abondant qui caractérisent ces derniers. Sauf par leur taille qui est plus réduite, ils ressemblent tout à fait à ceux des *Peripatopsis*.

2° Les embryons du *P. blainvillei* sont, dans une même femelle, à des stades divers de leur développement. — Dans la petite femelle de Corral, on trouve, comme je l'ai dit plus haut, 3 œufs non segmentés à l'origine de la branche utérine droite (Fig 35). A la suite de ces trois œufs, on rencontre dans la même branche un chapelet de trois renflements qui renferment tous trois un embryon fort petit et où la métamérisation commence à peine (stade C). Trois embryons au même stade se rencontrent dans la branche utérine gauche. Viennent ensuite des renflements beaucoup plus forts, mais ovoïdes comme les

précédents : ils sont au nombre de 3 dans la branche utérine droite, de 2 dans la branche utérine gauche et renferment tous un embryon spiral déjà pourvu de tous ses appendices et de mandibules cornées (stade D).

Dans la femelle de moyenne taille (Fig. 34), on observe d'abord sur chaque branche utérine un chapelet de 3 petits renflements ovoïdes. A l'intérieur de chacun de ces renflements se trouve un embryon ovoïde formé par un amas cellulaire où toute différenciation parait absente (stade B). Ce chapelet se continue des deux côtés par un autre qui est formé de 3 renflements ovoïdes beaucoup plus forts : quand on ouvre ces renflements on y trouve un embryon spiral muni de tous ses appendices, mais dépourvu de mandibules cornées (stade C). Après ces chapelets on voit, du côté droit comme du côté gauche, une vaste dilatation légèrement arquée, sorte de boudin à extrémités obtuses. A l'intérieur de la dilatation utérine droite, j'ai trouvé 3 embryons groupés en faisceau côte à côte, et presque rectilignes, sauf dans la partie caudale où ils sont un peu recourbés. Ces embryons ont à peu près la même longueur que la cavité qui les loge ; ils ressemblent déjà tout à fait aux jeunes de l'espèce, mais ne présentent encore ni papilles, ni traces de pigmentation. Je n'ai pas ouvert la dilatation de la branche utérine gauche, mais à cause de sa forme et de son volume, on peut affirmer qu'elle renfermait autant d'embryons que celle du côté droit, et sensiblement au même stade (stade E).

Dans la grande femelle j'ai observé d'abord sur chaque branche utérine deux œufs utérins un peu plus petits que ceux du stade A (stade A), puis deux embryons à peu près semblables à ceux du stade C, enfin deux autres qui rappelaient de tous points le stade D ; venait ensuite une dilatation large et très longue que remplissaient complètement deux embryons volumineux, droits et juxtaposés ventre à ventre sur toute leur étendue. Longs de 10 1/2 mm, ces embryons étaient presque aussi grands que la femelle immature de M. Silvestri et présentaient des papilles verdâtres (stade F) ; on peut affirmer sans crainte qu'ils étaient mûrs et sur le point de naître. Abstraction faite de ces derniers, les embryons du grand individu que je viens d'étudier se trouvaient à des stades analogues, mais légèrement plus jeunes, que ceux contenus dans les branches utérines de la petite femelle. Celle-ci, avait dû donner naissance très récemment à ses embryons arrivés à maturité.

Ainsi, chaque femelle étudiée renfermait des embryons à des stades très différents, ce qui rapproche le *Peripatopsis blainvillei* des

Peripatus, des *Paraperipatus*, des *Opisthopatus* et des *Peripatoides*, tout en l'éloignant des *Peripatopsis* de l'Afrique australe. Il est bon de remarquer toutefois que certains de ces derniers contiennent des embryons à des stades assez différents; c'est du moins, ce qui résulte de mes recherches sur le *Peripatopsis sedgwicki* PURCELL (1900, 1900b).

3° Les embryons du *P. blainvillei* sont groupés en séries successives dont chacune renferme des embryons au même stade (Fig. 34, 35). C'est ce qui résulte fort nettement de l'exposé qui précède et dont je donne ici le résumé.

Depuis la naissance de l'utérus les diverses femelles étudiées renferment les séries d'embryon suivantes:

petite ♀	utérus droit	3 œufs utérins	3 embryons C¹	3 embryons D
	utérus gauche	3 œufs utérins	3 embryons C¹	2 embryons D
♀ moyenne	utérus droit	3 embryons B	3 embryons C	3 embryons E
	utérus gauche	2 embryons B	3 embryons C	3 embryons E
grande ♀	utérus droit	2 œufs utérins	2 embryons C¹	2 embryons D
	utérus gauche	2 œufs utérins?	2 embryons C¹	2 embryons D

Ainsi, l'expulsion des œufs ovariens ne se fait pas d'une façon continue, mais par séries successives de 2 ou de 3, à des intervalles dont je ne saurais apprécier la durée. Les expulsions d'œufs ovariens se font évidemment peu après la naissance des embryons les plus avancés, comme le prouve d'ailleurs la comparaison de la grande femelle avec la petite. Il résulte de ce fait que les œufs mûrs doivent être rares dans les ovaires et c'est, en réalité, ce qui frappe d'abord lorsqu'on examine les coupes de ces derniers. On sait que M. KENNEL (1885, p. 100) regarde comme possible, chez les *Peripatus*, une certaine périodicité dans l'expulsion des œufs mûrs et considère le réceptacle ovarien comme un réservoir où s'accumulent ces derniers en attendant qu'une place leur soit faite dans l'utérus; dans le *P. blainvillei*, cette périodicité existe à coup sûr, mais elle se produit sans l'intervention du réceptacle ovarien, qui n'existe pas dans l'espèce.

Cette périodicité, et la séparation des embryons en groupes succesifs dont chaque élément est au même stade, sont un des caractères les plus frappants du *P. blainvillei*. Elles montrent que cette espèce est une forme de transition entre les divers genres d'Onychophores et viennent ajouter un chaînon de plus aux variations si remarquables qu'on observe dans les modes de développement des Onychophores.

Les divers stades évolutifs observés jusqu'ici dans le *P. blainvillei*. — Les œufs ovariens les plus gros que j'aie observés avaient 0,05 mm; ils étaient par conséquent un peu plus gros que ceux des *Peripatus*, mais plus petits que ceux des *Peripatopsis*.

En passant dans l'utérus, ces œufs se nourrissent et augmentent de volume avant de subir la segmentation. Au stade A, ils ne forment encore aucune proéminence dans l'utérus, bien qu'ils aient déjà 0,07 mm de diamètre; au stade A[1] ils provoquent une dilatation utérine très apparente bien qu'ils ne présentent pas un volume sensiblement plus grand. Dans les deux cas, ils sont entourés d'une enveloppe extraordinairement mince. Si l'on compare entre eux les œufs utérins des divers Onychophores, on trouve les résultats suivants:

Peripatus, d'après M. Kennel	0,04	mm
Peripatopsis blainvillei	0,07	„
Paraperipatus d'après M. Willey	0,10	„
Peripatopsis d'après M[lle] Sheldon	0,60	„
Peripatoides	1,50	„

Ce tableau montre, une fois de plus, les caractères mixtes de notre espèce.

Au stade B, ces œufs sont segmentés et forment un embryon ovoïde, encore entouré d'une mince coque. Cet embryon à 0,20 mm sur 0,31 mm; il est formé d'une masse cellulaire en apparence homogène et terminée par un sort de bout obtus et légèrement recourbé.

Au stade C l'embryon s'allonge et ses éléments cellulaires se séparent en entoderme et ectoderme. La coque existe encore, mais la métamérisation n'est pas apparente.

Au stade D, tous les appendices s'observent déjà et l'embryon est enroulé en spirale. Les mandibules forment deux saillies rondes au fond de la cavité buccale, mais ne présentent aucune trace de formations chitineuses. L'embryon paraît dépourvu de coque et mesure 2 à 3 mm de longueur.

Au stade E, les caractères sont peu différents, mais les deux lames chitineuses des mandibules sont formées et le corps est un peu plus long.

Au stade F, les embryons sont réunis côte à côte dans une vaste dilatation utérine et non plus séparés comme précédemment. L'enroulement spiral a disparu, mais le corps rectiligne se recourbe un peu en arrière. Les embryons ont environ 6 mm de longueur; ils sont dépourvus de pigment, de papilles, et beaucoup plus renflés en avant qu'à l'extrémité postérieure.

Au stade G, les embryons sont encore réunis côte à côte dans une dilatation utérine, mais leur corps est parfaitement développé et mesure 10 mm de longueur sur $1^1/_2$. Ils sont presque mûrs et ornés de papilles pigmentées; leur forme est, de tous points, semblable à celle de l'adulte et les organes génitaux sont développés.

Aux derniers stades, les embryons sont libres dans la cavité utérine et simplement logés dans une dilatation de cette dernière. Chaque dilatation est séparée des voisines par un profond étranglement qui l'isole d'une manière parfaite. Les parois de ces dilatations sont beaucoup plus épaisses aux régions polaires que dans la région équatoriale, mais elles ont conservé partout la structure fondamentale des oviductes; seulement l'épithélium est bien plus haut et la couche musculaire plus épaisse. Cet épithélium a, évidemment, des propriétés sécrétrices prononcées. A tous ces points de vue, le *P. blainvillei* se rapproche étroitement des Onychophores de l'Afrique australe et s'éloigne des autres Onychophores. Ses embryons ne se nourrissent ni à l'aide d'un placenta comme ceux des *Peripatus*, ni au moyen d'une vésicule trophique comme ceux des *Paraperipatus*, ni aux dépens du jaune de l'œuf comme ceux des *Peripatoides*. Ils absorbent directement la sécrétion utérine comme ceux des *Peripatopsis* et des *Opisthopatus*.

La naissance paraît devoir s'effectuer aussi bien par la tête que par la queue. C'est ce qui me semble résulter de la position des embryons qu'on trouve disposés côte à côte dans les grandes poches terminales de l'utérus. Dans la grande femelle, les quatre embryons de ces poches avaient la tête en avant et la queue tournée vers le vagin; dans la femelle de moyenne taille, deux des embryons du côté droit avaient la queue en arrière, l'autre avait la queue en avant. J'ai observé des variations analogues dans le *Peripatopsis sedgwicki* Purcell.

Des embryons mûrs de la grande femelle, trois étaient de même sexe que leur mère et avaient 20 paires de pattes, le quatrième était un mâle et n'en possédait que 19 paires. En comparant ces nombres à ceux que nous ont offerts les adultes, on voit que les femelles peuvent présenter 20 ou 21 paires de pattes, tandis que les mâles n'en ont que 19. Mais il est possible que l'examen d'autres individus de la même espèce étende les limites de ces variations. Les pattes postérieures des embryons sont relativement plus développées que celles de l'adulte; ainsi que je l'ai montré plus haut, ce sont évidemment des organes en voie de disparition.

Caractères	*Peripatopsis* africains	*Peripatopsis blainvillei*	*Opisthopatus*
Paires de pattes	16 – 25 paires	19—21 paires	16 paires
Nombre des paires de pattes dans le ♂ et dans la ♀	Les ♂ ont ou peuvent avoir autant de pattes que la ♀	Les ♂ étudiés jusqu'ici avaient 19 paires de pattes	Même nombre dans les deux sexes
Pattes de la paire postérieure	rudimentaires ou très réduites, très voisines de l'anus	comme *Peripatopsis*	peu réduites, normales et suivies d'un cône anal assez long
Position de l'orifice génital	Entre les pattes de la paire postérieure	id.	comme *Peripatopsis blainvillei*
Arceaux des soles pédieuses	3 arceaux, le moyen très large	id.	id.
Papilles basilaires du pied	une paire	absentes	absentes
Papilles terminales du pied	3 : une en avant deux en arrière	une en avant, une en arrière, une externe	comme *Peripatopsis blainvillei*
Coloration	Verte, parfois avec des parties rougeâtres	comme *Peripatopsis*	id.
Action de l'alcool sur le pigment tégumentaire	très faible ou nulle	id.	id.
Ligne claire	très prononcée	id.	id.
Organes clairs	Vagues	id.	id.
Orifice urinaire des pattes IV, V	inclus dans le 3e arceau des soles	comme *Peripatopsis* mais recouvert par un prolongement chitineux	comme *Peripatopsis*
Organes coxaux	rudimentaires	comme *Peripatopsis*	très développés
Plis tégumentaires	très irréguliers	id.	comme *Peripatopsis blainvillei*

Paraperipatus	*Peripatoides*	*Peripatus* africains (*P. tholloni*)	*Peripatus* andicoles	*Peripatus* caraïbes
22—24 paires	14—16 paires	24—25 paires	De 23 à 40 paires	De 23 à 43 paires
22 ou 23 paires	même nombre	?	Les ♂ ont ordinairement moins de pattes que les ♀	Comme les Péripates andicoles
peu réduites, normales, et suivies d'un cône anal assez long	peu réduites, normales et suivies d'un cône anal assez long	peu réduites, normales et très rapprochées de l'anus	comme le *P. tholloni*	comme le *P. tholloni*
entre les pattes postérieures et l'anus	entre les pattes de la paire postérieure	entre les pattes de l'avant-dernière paire	id.	id.
comme *Peripatopsis blainvillei*	comme *Peripatopsis blainvillei*	3 arceaux de largeur médiocre	4 ou 5 arceaux de largeur médiocre	4 ou 5 arceaux de largeur médiocre
absentes	absentes	absentes	absentes	absentes
comme *Peripatopsis blainvillei*	comme *Peripatopsis blainvillei*, ou 2 en avant et 2 en arrière	comme *Peripatopsis*	2 en avant, 2 en arrière, parfois en outre une ou deux papilles externes	comme *Peripatopsis*
id.	comme *Peripatopsis blainvillei*	Brun rougeâtre, plus ou moins foncé	comme le *P. tholloni*	comme le *P. tholloni*
id.	id.	se décolore dans l'alcool	id.	id.
id.	id.	très étroite	id.	id.
id.	id.	nets	id.	id.
comme *Peripatopsis*	comme *Peripatopsis*	au-dessous du 3e arceau qu'il échancre un peu	variable	entre le 3e arceau et le 4^e^
rudimentaires	rudimentaires	médiocres	ordinairement bien développés	ordinairement bien développés
assez réguliers	assez réguliers	réguliers	comme *P. tholloni*	comme *P. tholloni*

Caractères	*Peripatopsis* africains	*Peripatopsis blainvillei*	*Opisthopatus*
Dents accessoires de la pièce mandibulaire externe	une	une grande et une petite	Une
Dents accessoires de la pièce mandibulaire interne	5 à 6 en moyenne, sans scie denticulaire	de 6 à 8, sans scie denticulaire	5, sans scie denticulaire
Canaux efférents	très longs	comme *Peripatopsis*, mais avec une partie spirale	très longs
Canal déférent et ductus ejaculatorius	courts	courts	courts
Spermatophores	très petits, ovales et multiples	cylindriques, petits, multiples	grands et peut-être multiples
Modes de fécondation	injection hypodermique	copulation ?	copulation ?
Epithélium germinatif des ovaires	localisé sur la paroi externe des ovaires	localisé sur la paroi interne des ovaires	?
Position des œufs ovariens	exogène	endogène	exogène
Réceptacle séminal	absent	rudimentaire	rudimentaire
Réceptacle ovarien	absent	absent	absent
Diamètre des œufs utérins	0.5 mm à 0.6 mm	0.07 mm	à peu près comme *Peripatopsis blainvillei*
Contenu des œufs utérins	Protoplasme réticulaire	Protoplasme granuleux	Probablement comme *Peripatopsis blainvillei*
Chorion des œufs utérins	Double, épais et persistant	Simple, mince et rapidement résorbé	?
Age des embryons	Uniforme (assez variés dans *P. sedgwicki*)	embryons en séries successives dont chacune renforme des embryons de même âge	successifs

Paraperipatus	*Peripatoides*	*Peripatus* africains (*P. tholloni*)	*Peripatus* andicoles	*Peripatus* caraïbes
absentes	une, parfois	1 ou 2	de 1 à 3	de 1 à 3
ordinairement 5, sans scie denticulaire	ordinairement 5, sans scie denticulaire	1 ou 2, plus une scie denticulaire	de 1 à 3, plus une scie denticulaire	de 1 à 3, plus une scie denticulaire
très longs	relativement courts	?	comme *Peripatoides*	comme *Peripatoides*
très courts	très longs	?	id.	id.
absents	un seul spermatophore qui est cylindrique et très grand	?	id.	id.
copulation probablement	copulation probablement	?	id.	id.
probablement comme *Peripatopsis*	comme *Peripatopsis*	entoure la cavité ovarienne	comme *P. tholloni*	comme *P. tholloni*
exogène	exogène	endogène	id.	id.
normal	comme *Paraperipatus*	comme *Paraperipatus*	id.	id.
absent	absent	présent?	présent	présent
0.1 mm	1.5 mm	?	0.04 mm	0.04 mm
comme *Peripatopsis blainvillei*	très riches en jaune	?	comme *Peripatopsis blainvillei*	comme *Peripatopsis blainvillei*
Simple, extensible, persistant	chorion double, très épais, persistant	?	id.	—
successifs	successifs	successifs	successifs	successifs

Caractères	*Peripatopsis* africains	*Peripatopsis blainvillei*	*Opisthopatus*
Nutrition des embryons	Embryons libres se nourrissant aux dépens de sécrétions utérines (ceux du *P. sedgwicki* ont une vésicule trophique)	comme *Peripatopsis*	comme *Peripatopsis blainvillei*

Conclusions.

J'ai dressé, dans le tableau ci-dessus, la liste comparative des principaux caractères des divers Onychophores. Ce tableau montre, avec une pleine évidence: 1° que le *P. blainvillei* présente des caractères mixtes qui le rattachent plus ou moins étroitement aux autres Péripatidés; 2° qu'il se rapproche surtout des Onychophores de l'Afrique australe, et principalement des *Peripatopsis*; 3° qu'il présente des caractères qui lui sont propres, entre autres l'état très rudimentaire des réceptacles séminaux, le groupement de ses embryons en séries à divers stades, la différenciation de la partie moyenne de ses canaux efférents et le volume encore très faible de ses œufs utérins.

Ce dernier point mérite d'attirer particulièrement l'attention. Etant donnée la vésicule trophique que présentent les embryons des *Paraperipatus* et que j'ai signalée dans le *Peripatopsis sedgwicki* (1900, 1900 b), on pourrait être porté à croire que l'ontogénie des Onychophores se caractérise par la transformation du placenta en vésicule trophique, puis par une atrophie consécutive de cette dernière et par l'augmentation du volume des œufs qui en serait la conséquence. Si la comparaison du *Peripatopsis sedgwicki* avec les autres *Peripatopsis* africains démontre manifestement que cette hypothèse n'est pas fausse, l'étude embryologique du *P. blainvillei* permet d'établir qu'elle ne saurait être applicable à tout le groupe. Les œufs utérins de cette espèce, en effet, sont 6 ou 7 fois plus petits que ceux des *Peripatopsis* africains, et pourtant ils se transforment en embryons dépourvus de placenta et de vésicule trophique. Comme il y a lieu de croire que les *Peripatus* sont les types les plus primitifs de la classe, on se trouve conduit à admettre que l'évolution ontogénétique des Onychophores s'est produite

Paraperipatus	*Peripatoides*	*Peripatus* africains (*P. tholloni*)	*Peripatus* andicoles	*Peripatus* caraïbes
embryons munis d'une vésicule trophique	se nourrissant surtout aux dépens du jaune de l'œuf	Probablement placentés	placentés	placentés

dans deux directions différentes à partir des formes placentaires: d'un côté par suppression complète du placenta, de l'autre par transformation de cet organe en vésicule nutritive. Dans les deux cas, d'ailleurs, on voit se manifester une augmentation dans le volume de l'œuf, augmentation qui est encore très faible dans le *P. blainvillei.*

En raison des variations considérables que présente le nombre de leurs pattes, des papilles de leurs pieds et des arceaux de leur sole, les *Peripatus* andicoles paraissent être la souche commune d'où sont issus, d'un côté les Péripates caraïbes et leurs descendants les Péripates africains, de l'autre les Onychophores de l'Australie (*Peripatoides*, *Paraperipatus*) et de l'Afrique australe (*Peripatopsis*, *Opisthopatus*), en comprenant parmi ces derniers notre espèce chilienne, le *Peripatopsis blainvillei.* Dans le groupe australien ont persisté quelques caractères des *Peripatus*: régularité relative des plis, réceptacle séminal bien développé, embryons à divers stades; — dans le groupe africain la divergence est plus grande comme le montre l'irrégularité des plis, la disparation plus ou moins entière des réceptacles séminaux et l'uniformité, souvent complète, dans les divers stades embryonnaires.

Mais dans l'un et l'autre groupe se sont manifestées les deux directions évolutives dont j'ai parlé plus haut: dans le groupe australien les *Peripatoides* ne paraissent pas avoir conservé la moindre trace du placenta primitif, mais leurs œufs se sont gorgés de jaune, et, devenus énormes, se sont prêtés à l'apparition d'espèces ovipares (*Peripatoides oviparus*, *P. viridimaculatus*) ainsi que l'a montré M. Dendy (1895, 1901);[1]) d'un autre côté, M. Willey (1898) nous a fait connaître

[1]) La même évolution paraît s'être produite chez les *Peripatus*; les espèces

une forme, le *Paraperipatus novae-britanniae* dans laquelle l'œuf étant réduit, on trouve des embryons où le placenta s'est transformé en une vésicule trophique. — Dans le groupe africain, la suppression complète et primitive du placenta nous est offerte par le *Peripatopsis blainvillei* (peut-être aussi par les *Opisthopatus*), tandis que sa transformation en vésicule trophique est rendue manifeste par l'exemple du *Peripatopsis sedgwicki*.

Cette dernière espèce offre un intérêt des plus grands en ce qu'elle nous montre que la vésicule trophique est, au point de vue ontogénétique, un organe transitoire, qui disparaît dans les formes voisines à évolution plus avancée (la plupart des *Peripatopsis* africains). De sorte que la loi générale de l'ontogénie, chez les Onychophores aplacentaires, semble être l'accroissement du volume de l'œuf et la formation d'embryons libres, dépourvus d'annexes. Cela donne au placenta et à la vésicule trophique la valeur d'organes très primitifs et permet de les regarder, avec beaucoup d'auteurs, comme les représentants modifiés d'organes larvaires que devaient présenter les formes ancestrales du groupe.

On a voulu voir dans les *Peripatoides*[1]) des Onychophores primitifs et, dans leur œuf volumineux, l'image de l'œuf primordial du groupe. Cette hypothèse est contredite par les considérations qui précédent et par tout ce que l'on sait de l'histoire naturelle des Onychophores. Il serait plus naturel, au contraire, de penser que l'ontogénie des Onychophores a pour objectif la formation d'œufs très riches en vitellus, qu'elle tend à libérer l'embryon vis à vis de la mère, et qu'elle doit aboutir au remplacement de la viviparité par l'oviparité, ce qui est la règle, d'ailleurs, chez la plupart des Arthropodes terrestres.

Mais il est trop clair que nous sommes ici sur un terrain mouvant et peu accessible aux observations. Rien ne prouve que les formes placentées *actuelles* tendent à se modifier dans le sens indiqué plus haut, mais on ne saurait nier que certains Onychophores ont

---

indo-malaises de ce group, d'après les recherches récentes de M. Richard Evans (in: Quart. Journ. microsc. Sc. 1901) sont, en effet, dépourvues de placenta, mais présentent des œufs énormes et riches en vitellus.

[1]) Et aussi dans les *Peripatus* indo-malais. Ces Péripates étant aplacentés et munis d'œuf volumineux sont considéres pas M. Evans comme les formes les plus primitives du genre. J'ai contesté récemment (in: C R. Acad. Sc. Paris, V. 134, p. 52) l'exactitude de cette manière de voir.

perdu leurs annexes ou sont en voie de les perdre, et que, pour ceux-là, le terme de l'évolution semble être indiqué par la transformation en espèces ovipares.

Index bibliographique.

1847. Blanchard, E., Recherches sur l'organisation des Vers, in: Ann. Sc. nat. (3), Zool., V. 8, p. 137—141, 1847.

1849. —, Recherches anatomiques et zoologiques faites pendant un voyage en Sicile, Part 3, 1849.

1849a. —, in: Cl. Gay, Historia fisica y politica de Chile, Zoologia, V. 3, p. 59—60, tab. 3, 1849.

1883. Balfour, F. M., The anatomy and development of Peripatus capensis, in: Quart. J. microsc. Sc. (2), V. 23, 1883.

1898. Bouvier, E.-L., Note préliminaire sur la distribution géographique et l'évolution des Péripates, in: CR. Acad. Sc. Paris, V. 126.

1898a. —, Sur l'organisation du Peripatus tholloni Bouv., in: Bull. Soc. ent. France, 1898.

1899. — Nouvelles observations sur les Péripates américains, in: CR. Acad. Sc. Paris, V. 129, 1899.

1900. — Sur l'origine et les enchaînements des Arthropodes de la classe des Onychophores (Peripatus et formes voisines)., ibid., V. 130, 1900.

1900a. — Quelques observations sur les Onychophores (Peripatus) de la collection de Musée Britannique, in: Quart. J. microsc. Sc., V. 43, 1900.

1900b. —, Observations sur le développement des Onychophores, in: CR. Acad. Sc. Paris, V. 131, 1900.

1901. — Caractères et affinités d'un Onychophore du Chili, le Peripatopsis Blainvillei Blanchard, in: Zool. Anz., V. 23; 1901.

1895. Dendy, A., Description of Peripatus oviparus, in: Proc. Linn. Soc. N.S.Wales, V. 10, 1895.

1885. Gaffron, E., Beiträge zur Anatomie und Histologie von Peripatus, in: Zool. Beiträge (Schneider), V. 1.

1837. Gervais, P., Etude pour servir à l'histoire naturelle des Myriapodes, in: Ann. Sc. nat. (2), Zool., V. 7, 1837.

1838. —, Sur le genre Péripate, in: Ann. Anat. Physiol., V. 2, 1838.

1885. von Kennel, J., Entwicklungsgeschichte von Peripatus edwardsi Blanch. et Peripatus torquatus sp. n. in: Arb. zool. Inst. Würzburg, V. 7 (1ère partie), 1885.

1888. ibid., V. 8 (2e partie), 1888.

1874. Moseley, H. N., On the structure and development of Peripatus capensis, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1879.

1900. Purcell, W. F., On the anatomy of Opisthopatus cinctipes, Purc., with notes on other, principally South African, Onychophora, in: Ann. South African Mus., V. 2, 1900.

1885. Sedgwick, A., The development of Peripatus capensis, in: Quart. J. microsc. Sc. (N. S.), V. 25, 1885 (Partie 1).

1886. —, ibid. (N. S.), V. 26, 1886 (Partie 2).

1887. —, ibid. (N. S.), V. 27, 1887 (Partie 3).

1888. —, ibid. (N. S.), V. 28, 1888 (Partie 4).

1888a. —, A monograph of the species and distribution of the genus Peripatus, ibid., V. 28, 1888.

1888. Sheldon, L., Notes on the anatomy of Peripatus capensis and Peripatus Novae-Zealandiae, ibid., V. 28, 1888.

1888a. —, On the development of Peripatus Novae-Zealandiae, ibid., V. 28, 1888.

1890. —, The maturation of the ovum in the Cape and New Zealand Species of Peripatus, ibid., V. 30, 1890.

1899. Silvestri, F., Peripatoides Blainvillei (Blanchard), in: Zool. Anz., V. 22.

1898. Willey, A., The anatomy and development of Peripatus Novae-Britanniae, 1898, in: Willey, Zool. Res.

Explication des Planches.

(A l'exception des Fig. 5, 6, 7 qui sont consacrées au *Peripatopsis sedgwicki* toutes les figures des Planches 20, 21, 22, se rapportent au *P. blainvillei*).

Planche 20.

Fig. 1. Grande ♀ de *P. blainvillei*, vue du côté dorsal.

Fig. 2. Femelle moyenne taille, vue du côté ventral.

Fig. 3. Petite ♀, vue de côté: trois quarts antérieurs du corps.

Fig. 4. Mâle, vu du côté dorsal.

Fig. 5. Un jeune embryon spiral de *Peripatopsis sedgwicki* Purc. avec son énorme vésicule trophique.

Fig. 6. Région initiale de l'utérus dans le *Peripatopsis sedgwicki* Purc. avec les œufs utérins vus par transparence; les chambres à développement sont mal séparées par des étranglements (*2, 3, 4, 5, 6*) et peuvent renfermer plusieurs œufs; la chambre *s*, dont on voit l'origine, en contient 4.

Fig. 7. Les embryons à vésicule de *P. sedgwicki* vus par transparence à travers la paroi utérine.

Fig. 8. Extrémité de l'antenne du ♂ de *P. blainvillei*.

Fig. 9. Arceaux papillifères de la région des yeux, à la base même des antennes (schéma): *A. F* arceau frontal; *A. O* arceau oculaire; *Oe* œil; *A. So* arceau supra-oculaire; *A. A* premier arceau antennaire.

Fig. 10. 13e patte gauche de la femelle de moyenne taille, face postérieure: *a* arceau distal de la sole pédieuse; *b* arceau moyen; *c* arceau proximal; *b. p* segment basilaire du pied; *t. p* segment terminal armé de griffes.

Fig. 11. Pied de la 5e patte droite de la même femelle, face externe (même grossissement et mêmes lettres que dans la Fig. 10).

Fig. 11[1]. Pied de la 15e patte gauche de la même femelle, face interne (même grossissement et mêmes lettres que dans la Fig. 10).

Fig. 12. Soies entourées d'écailles qui forment les parties latérales des soles pédieuses. Femelle moyenne.

Fig. 13. Soies de la région moyenne des soles, autour d'elles ne s'observent que de simples granulations pigmentaires. Femelle moyenne.

Fig. 14. Quatrième patte droite de la grande femelle, face interne: *u* lame chitineuse transparente du tubercule urinaire (les autres lettres comme dans la Fig. 10).

Fig. 15. Extrémité postérieure du corps de la femelle de moyenne taille, face ventrale: *XIX* et *XX* pattes des deux dernières paires; *r* orifice urinaire; *Fc* fente coxale; *G* orifice génital; *A* anus.

Fig. 16. Extrémité postérieure du mâle, face ventrale: *XVIII* et *XIX* pattes des deux dernières paires; *G* orifice génital; *A* anus.

Fig. 17. Extrémité anale du même, face ventrale (mêmes lettres que dans la Fig. 16).

Fig. 18. Langue de la petite femelle avec ses denticules chitineux.

Fig. 19. Coupe transversale dans la région moyenne d'une glande anale du mâle.

Fig. 20. Les lèvres et l'orifice buccal de la femelle de moyenne taille.

Planche 21.

Fig. 21. Lame externe de la mandibule gauche de la femelle de moyenne taille.

Fig. 22. Lame interne de la même mandibule.

Fig. 23. Lame interne de la mandibule droite, même femelle.

Fig. 24. Lame externe de la mandibule droite (même femelle), montrant les zônes chitineuses emboitées qui la composent; le sommet de la grande dent mandibulaire n'est pas représenté.

Fig. 25. Néphridie de la 10e patte droite de la femelle moyenne.

Fig. 26. Néphridie de la 4e patte droite de la même femelle; on n'a représenté que la partie basilaire de sa longue vésicule.

Fig. 27. L'appareil génital de mâle, dans ses rapports avec les organes de la région terminale du corps; le testicule, la vésicule séminale et la plus grande partie des conduits efférents du côté gauche ne sont pas représentés: *T* testicule: *V* vésicule testiculaire; $C. E^1$ partie antérieure du canal efférent; $C. E^2$ partie moyenne spiralée; $C. E^3$ partie postérieure; $C^1 E^3$ partie postérieure du canal efférent gauche; *C. D* canal déférent renfermant quatre spermatophores; *D. E* ductus ejaculatorius; *G. a* glandes anales; *R* rectum; *N* cordons nerveux latéraux.

Fig. 28. Coupe transversale du canal efférent à une faible distance de la vésicule testiculaire: *E* epithélium: *M* couche musculaire; *S* spermatozoïdes.

Fig. 29. Coupe transversale dans la partie spirale du canal efférent; cette coupe atteint trois cavités remplies de granulation *Gr*, deux de ces cavités communiquant entre elles par une partie rétrécie, l'autre est isolée.

Fig. 30. Coupe transversal du canal efférent dans le peloton qui fait suite au conduit spiral; les spermatozoïdes *S* se groupent au centre du canal et sont entourés par une zône granuleuse où apparaissent déjà de petites sphérules.

Fig. 31. Coupe transversale dans la région où sont accolés les deux canaux efférents (mêmes lettres que dans les Fig. 28, 29, 30).

Fig. 32. Coupe transversale des deux canaux efférents accolés, au voisinage du point où ils vont s'ouvrir dans le canal déférent; l'un d'eux est vide, l'autre renferme encore un amas de granulations.

Fig. 33. Coupe un peu oblique vers le milieu du ductus ejaculatorius.

Fig. 34. Anatomie de la femelle de moyenne taille, qui a été ouverte du côté ventral; le tube digestif, et les ramifications des glandes muqueuses et les néphridies ne sont pas représentés: *G. c* ganglions cérébroïdes; *N* cordons nerveux latéraux; *Gl. m* conduits des glandes muqueuses; *Gl. s* glandes salivaires dont les conduits, courts et étroits, se réunissent en un court vestibule; *R* rectum; *O* ovaires, dans leur position naturelle; *Ov* oviductes; *Ut* utérus avec ses dilatations dont la dernière renferme 3 embryons.

Fig. 35. Organes génitaux de la petite femelle (mêmes lettres que dans la figure précédente).

Planche 22.

Fig. 36. Coupe transversale du canal déférent, dans la région où commence à se rétrécir un peu un spermatophore *Sp* (mêmes lettres que dans les Fig. 28—31).

Figg. 37—47. Coupes transversales successives dans un spermatophore achevé, depuis la pointe tournée vers la sortie (Fig. 37), jusqu'à celle placée au bout opposé (Fig. 47); les deux couches homogènes *x* et *y*, qui se trouvent à la pointe de sortie se fusionnent peu à peu, se recouvrent de granulations, et finissent par disparaître (Fig. 37 à 41), le spermatophore ne comprenant plus alors qu'un enveloppe granuleuse (*Gr*) à sphérules et une masse centrale de spermatozoïdes (*S*). A l'autre bout, la pointe recourbée (Fig. 47) paraît uniquement formée de matière granuleuse. La coupe 44 a rencontré le spermatozoïde achevé et la pointe de sortie du spermatophore suivant.

Fig. 47[1]. Un spermatophore.

Fig. 48. Coupe dans l'oviducte de la grande femelle, a une faible distance des ovaires.

Fig. 49. Un œuf ovarien mûr de la grande femelle.

Fig. 50. Un œuf vitellin de la petite femelle.

Fig. 51. Naissance des oviductes de la grande femelle avec le réceptacle séminal de l'un d'eux.

Fig. 52. Les organes génitaux de la jeune femelle immature de M. Silvestri (mêmes lettres que dans la Fig. 34).

Fig. 53. Lame externe de la mandibule de la même femelle.

Fig. 54. Lame interne de la même mandibule.

Fig. 55. Coupe transversale dans les cordons nerveux latéraux de la même.

Fig. 56. Une partie d'un cordon latéral de la même femelle.

Die Crustaceen der Sammlung Plate.

(Decapoda und Stomatopoda.)

Von

Prof. Dr. **Heinrich Lenz** in Lübeck.

Hierzu Tafel 23.

Die Plate'sche Sammlung enthält 74, darunter 3 neue Arten, meist in zahlreichen Exemplaren. Die Fundorte erstrecken sich über einen grossen Theil der Westküste Südamerikas von Iquique im Norden unter dem 20° s. Br. bis zur Magellan-Strasse unter dem 53° s. Br. Von besonderm Interesse sind die 12 Arten von der Insel Juan Fernandez, unter welchen sich 3 neue befinden, von denen zwei Anknüpfungen in den nördlicher gelegenen Theilen der Westküste Amerikas haben, die dritte, ähnlich wie Vertreter anderer Thiergruppen, in die Gegend Neuseelands weist. Für die geographische Verbreitung der Crustaceen und mit ihnen anderer mariner Thiere, insbesondere auch im Verlauf der amerikanischen Westküste, hat sich die Plate'sche Sammlung als wichtiger Beitrag erwiesen.

Bei der Bestimmung bin ich in der liebenswürdigsten Weise, theils durch Ueberlassung von Vergleichsmaterial, theils durch gewährte Auskunft unterstützt worden von den Herren Prof. Bouvier und Coutière in Paris, Dr. J. G. de Man in Ierseke und Dr. Doflein in München; nicht minder hat sich wiederum mein Assistent, der Lehrer Herr C. Strunck, durch grossen Fleiss bei den Bestimmungen wie Geschicklichkeit in der Anfertigung der Zeichnungen hervorgethan. Ihnen Allen auch an dieser Stelle nochmals herzlichen Dank!

Lübeck, Sylvester 1901.

Alpheus maindroni Cout.

1898. *Alpheus maindroni* H. Coutière, in: Bull. Soc. ent. France, V. 5, p. 133, fig. 2.
1899. *Alpheus maindroni* H. Coutière, in: Ann. Sc. nat., Zool., V. 4, p. 237.

Plate bemerkt: „Farbe im Leben grünlich gelbrot. Diese *Alpheus*-Art schlägt die Finger der grossen Scheere mit vernehmlichem Knall zusammen.“

Fundort: Puerto Montt, 1 ♀ eiertragend. Ganze Länge 45 mm.

Alpheus bouvieri A. M. Edw. *var. chilensis* Cout.

Es liegen 3 Exemplare dieser interessanten Form von Calbuco vor, in welchen H. Coutière eine neue Localform des *Alph. bouvieri* A. M. Edwards erkennt und deren Unterschiede der genannte gründliche Kenner dieser Gattung mir in liebenswürdiger Weise brieflich, wie folgt, mittheilt: 1° „Le rostre, au lieu d'avoir la forme d'une arête étroite, a deux bords distincts, s'élargissant en arrière au delà de la base des capuchons orbitaires. 2° Sur la 2me paire, le rapport des deux premiers segments du carpe est environ 1,333, alors que chez *Alph. bouvieri* et sa variété *bastardi* il n'est jamais inférieur à 1,66 ou d'ordinaire voisin de 2.“ —

Die meisten *Alpheus*-Arten haben eine weite Verbreitung und sind zur Bildung von Localvarietäten oder beginnenden neuen Arten geneigt.

Fundort: Calbuco.

Alpheopsis chilensis Cout.

1899. *Alpheopsis chilensis* H. Coutière, in: Ann. Sc. nat., Zool., V. 4, p. 193, fig. 232 u. p. 330—331.

Fundort: Juan Fernandez 1 kleines Exempl.

Betaeus scabrodigitus Dana.

1852. *Betaeus scabrodigitus* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 560, tab. 35, fig. 12 a—f.
1871. *Betaeus scabrodigitus* Cunningham, in: Trans. Linn. Soc. London, Zool., p. 496.
1881. *Alpheus scabrodigitus* Miers, in: Proc. zool. Soc. London, p. 73.
1882. *Alpheus scabrodigitus* Alph. Milne Edwards, in: Miss. scient. Cap Horn, p. 49.

1888. *Betaeus scabrodigitus* BATE, Chall. Macr., p. 565.
1899. *Betaeus scabrodigitus* COUTIÈRE, in: Ann. Sc. nat., Zool., p. 481.

PLATE bezeichnet die Farbe im Leben theils als blaugrün, theils als schwarzgrün mit gelben Telsonhaaren.

Die Finger sind am Innenrande deutlich, fast gleichmässig gezähnelt. Der bewegliche Finger der Scheeren von der Form 12 d bei DANA ist am Innenrande mit einem grossen, mehr vorspringenden und einem kleinern Zahn versehen. Den Meropoditen der Lauffüsse fehlt der distale Stachel der Fig. 12 f., obwohl der grössere Stachel am Unterrande vorhanden ist.

Fundort: Cavancha zwischen Felsen, Molle 20 m tief, Isla de Pajaros. Länge des grössten Exemplars 42 mm.

Betaeus truncatus DANA.

1852. *Betaeus truncatus* DANA, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 559, tab. 35, fig. 10.

Die Exemplare stimmen gut mit der bei DANA gegebenen Beschreibung und Abbildung, nur sind die Scheeren nicht ganz so schlank, wie in der Fig. 10 a abgebildet, sie neigen vielmehr der Form Fig. 12 (*Bet. scabrodigitus*) zu.

Fundort: Tumbes, Montt, Cavancha, 30 m tief, 2 eiertragende ♀♀ von Montt, 4 eiertragende ♀♀ von Guajacan. Länge des grössten ♀ (eiertragend) 34 mm.

Synalpheus spinifrons (M. EDW.).

1837. *Alpheus spinifrons* MILNE EDWARDS, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 355.
1888. *Paralpheus spinifrons* BATE, Chall. Macr., p. 541 u. 568.
1899. *Synalpheus spinifrons* COUTIÈRE, in: Ann. Sc. nat., Zool., V. 4, p. 481.

Fundort: Iquique 1 Expl. juv.

Synalpheus neptunus (DANA).

1852. *Alpheus neptunus* DANA, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 553, tab. 35, fig. 5.
1861. *Synalpheus tricuspidatus* HELLER, in: SB. Akad. Wiss. Wien, V. 44, p. 267, tab. 3, fig. 15. (Nach COUTIÈRE, l. c., p. 455 *neptunus* DANA.)
1888. *Alpheus neptunus* BATE, Chall. Macr., p. 563.
1899. *Synalpheus neptunus* H. COUTIÈRE, in: Ann. Sc. nat., Zool., V. 4, p. 455.

Fundort: Juan Fernandez, 25 m tief. 2 ♀♀ eiertragend; Molle; Cavancha mehrere Exemplare.

Rhynchocinetes typus M. Edw.

1837. *Rhynchocinetes typus* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 383.
1843. *Rhynchocinetes typus* d'Orbigny, Voy. Amér. mérid., Crust., p. 259, tab. 17, fig. 1.
1849. *Rhynchocinetes typus* Gay, Hist. de Chile, Zool., V. 3, p. 216, tab. 1, fig. 7.
1853. *Rhynchocinetes typus* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 216, tab. 1, fig. 7.
1891. *Rhynchocinetes typus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 5, Syst., p. 507, tab. 37, fig. 7.

Fundort: Zahlreiche Exemplare von Iquique. Cavancha, ein junges Exempl. 25 m tief von Juan Fernandez.

Pandalus paucidens Miers.

1881. *Pandalus paucidens* Miers, in: Proc. zool. Soc. London, p. 74, tab. 7, fig. 6, 7.
1883. *Pandalus paucidens* Alph. Milne Edwards, in: Miss. Sc. Cap. Horn, p. 43.

Es erscheint mir nicht ganz sicher, ob die vorliegenden, sämmtlich defecten Exemplare sicher zu obiger Art zu rechnen sind. Am Stirnstachel bemerkt man mit der Lupe unmittelbar vor der Spitze noch eine zweite, sehr kleine Spitze, ebenso liegt auf dem Cephalothorax hinter dem 6. Zahn noch ein kleiner siebter; der Unterrand des Rostrums hat 4 Zähne. Form des Rostrums und der Schale, sonstige Bewaffnung entsprechen dem *P. paucidens*.

Der Cephalothorax springt unterhalb der Augenhöhle etwa bis zur Mitte vor: hier befindet sich ein gerader nach vorn gerichteter Stachel. Unterhalb desselben biegt der Vorderrand nochmals ein wenig vor; an der untern Ecke befindet sich ein kleiner spitzer Stachel. Beide Stachel sind deutlicher ausgeprägt, als bei Miers abgebildet. Das 3. Glied des Abdomens ist unbewaffnet.

Die ersten beiden Beinpaare sind fast unbewehrt, die übrigen tragen an der Innenseite sehr kleine Stachel, die Daktylopoditen deren 5, welche nach vorn an Grösse abnehmen; an den Propoditen sind sie kaum sichtbar.

Länge des ganzen Thieres 24 mm; von der Spitze des Rostrums

zum Hinterrande des Cephalothorax 12 mm; Länge des Rostrums 6 mm.

Fundort: Calbuco, Cavancha (Defect).

Nauticaris marionis Spence Bate.

1888. *Nauticaris marionis* Spence Bate, Chall. Macr., p. 603, tab. 108, fig. 1 u. 2.

Auf der Dorsalseite des Cephalothorax und dem Oberrande des Rostrums stehen 8 Zähne, der vorderste etwas entfernter von der Spitze, als in oben genannter Abbildung dargestellt. Der Unterrand des Rostrums trägt 2 Zähne.

Fundort: Cavancha. Ein eiertragendes Weibchen von 22 mm ganzer Länge.

Bithynis gaudichaudii (M. Edw.)

1836. *Palaemon caementarius* Pöppig, in: Arch. Naturg., V. 2, 1, p. 143 (par.).
1837. *Palaemon gaudichaudii* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 400.
1843. *Palaemon gaudichaudii* M. Edw. u. *caementarius* Pöpp. in: Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 218 u. 219.
1843. *Palaemon gaudichaudii* Milne Edwards et Lucas, in: d'Orbigny, Voy. Amér. mérid., p. 37, tab. 17, fig. 2.
1871. *Palaemon caementarius* Pöpp., Cunningham, in: Trans. Linn. Soc. London, V. 27, p. 497.
1891. *Bithynis gaudichaudii* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 5, Syst., p. 748. (Hier auch noch weitere Literaturangaben.)

Das Rostrum trägt bei beiden Exemplaren am untern Rande 2, resp. 3 Zähne. Die zahnlose Varietät *caementarius* Pöpp. ist wohl, wie bereits von Ortmann l. c. p. 749 hervorgehoben worden, nicht mehr als höchstens eine Varietät.

Die grossen Scheeren haben bei den 2 Exemplaren folgende Maasse:

Cephalothorax	Merus	Carpus	Palma	Finger
79 mm	41 mm	34 mm	77 mm	74
79 „	41 „	36 „	65 „	62.

Palma und Finger sind bei gleich grossem Cephalothorax bei dem einen Exemplar auffallend grösser und kräftiger.

Fundort: 2 ♂♂ von dem bereits durch Cunningham bekannten Fundort: Rio Coquimbo bei Serena.

Palinostus frontalis (M. Edw.).

1837. *Palinurus frontalis* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 294.
1853. *Palinurus frontalis* Nicolet, in: Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 205.
1888. *Palinostus frontalis* Bate, Chall. Macr., p. 85 u. 86.

Es liegen mehrere grosse und ein kleines Exemplar vor. Bei allen fehlen auf dem Cephalothorax die flachen, ovalen Höcker, bei den ältern erscheinen sie breiter, behalten aber stets ihren Dorn, bei den jüngern sind sie mehr vorgezogen. Um jeden Höcker steht ein Kreis von kurzen bräunlichen Haaren.

Die Abdominalringe sind sämmtlich vor und hinter den durch die Furchenverzweigung gebildeten Höckern glatt.

Wir haben es demnach mit typischen *P. frontalis* zu thun, dessen Zusammenziehung mit *P. lalandii* ich noch nicht ohne Weiteres zustimmen möchte.

Fundort: Juan Fernandez, März 1894.

Parastacus agassizii Faxon.

1898. *Parastacus agassizii* Faxon, in: Proc. nation. Mus. Washington, p. 690, tab. 70, fig. 4, 5.

Die Exemplare stimmen gut mit der gegebenen Beschreibung überein: mit der Abbildung verglichen, ist das Rostrum etwas länger und spitzer, die Scheeren vorn ein wenig schlanker.

Fundort: Lago Llanquihue, Tumbes. Grösstes Exemplar 75 mm lang.

Parastacus nicoletii Faxon.

1849. *Astacus chilensis* Nicolet (nec M. Edw.), in: Gay, Hist. Chile, Crust., p. 211, tab. 1, fig. 4.
1898. *Parastacus nicoletii* Faxon, in: Proc. nation. Mus. Washington, p. 689.

Fundort: Tumbes, 8 Exemplare bis 8 cm lang.

Plate giebt zu diesen Krebsen die Notiz: „Erdkrebse, braungelb im Leben, machen in der Erde tiefe Gänge von 4 cm Breite, die mit einem schornsteinartigen Aufsatz versehen sind.“ Nicolet und Faxon haben bereits ähnliche Angaben gemacht. (Vgl. Faxon l. c. p. 689).

Parastacus hassleri Faxon.

1897. *Parastacus hassleri* Faxon, in: Proc. nation. Mus. Washington, p. 687, tab. 70, fig. 1—3.

2 junge Exemplare von Tumbes mit schlankern Scheeren, tiefer gefurchten Fingern und längerm Rostrum dürften zu dieser Art zu zählen sein.

Callianassa uncinata Milne Edwards.

1837. *Callianassa uncinata*, Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 310, tab. 25bis, fig. 1.
1849. *Callianassa uncinata* Gay, Hist. Chile, Crust., V. 3, p. 208.
1860. *Callianassa uncinata* Alph. Milne Edwards, in: Ann. Sc. nat. (ser. 4) Zool., V. 14, p. 301, tab. 16, fig. 1.
1870. *Callianassa uncinata* idem, in: Nouv. Arch. Mus. Hist. nat., V. 6, p. 83.
1881. *Callianassa uncinata* Miers, in: Proc. zool. Soc. London, p. 73.

Plate macht folgende Bemerkung: „Körper im Leben rein weiss, die innern Organe schimmern gelb oder bräunlich hindurch. Die Haare der Beine sind gelbbraun oder rostgelb; ebenso diejenigen am Telson. Leben im Sande der Küste. Werden nach Stürmen ans Ufer geworfen.“

Fundort: Tumbes. Länge 91 mm.

Eupagurus barbiger (A. M. Edw.).

1882. *Bernhardus barbiger* Alph. Milne Edwards, Crust. Miss. scientif. du Cap Horn, p. 28, tab. 3, fig. 1 a—e.
1901. *Pagurus barbiger* Benedict, in: Proc. U. S. nation. Mus., V. 23, p. 466.

Das vorliegende Exemplar stimmt gut mit der von Alphons Milne Edwards l. c. gegebenen Beschreibung und Abbildung.

Das 3. Glied der innern Antennen überragt etwas die Augen, auch ist die äussere Geissel der innern Antennen am Grunde etwas dicker, als in Milne Edwards' fig. 1 a dargestellt. An den 3 vordern Füssen ist das 4. Glied breitgedrückt und namentlich am 2. Fusse schon oval geformt. Der Vorderrand ist dunkelrot gefärbt mit blauen Querstreifen. Das Endglied des 5. Fusses ist vorn abgerundet; die nach hinten spitz auslaufende Narbe reicht bis zur Hälfte der Länge.

Ganze Länge des Thieres 72 mm;
Länge des Cephalothorax 29 „

Länge der rechten Hand 25 mm
" " linken " 21 "

Fundort: Calbuco, 1 Exemplar.

Eupagurus comptus (White).

1847. *Pagurus comptus* White, in: Proc. zool. Soc. London, p. 122.
1858. *Eupagurus comptus* Stimpson, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, p. 75.
1874. *Eupagurus comptus* Miers, in: Erebus Terror, Crust., p. 3, tab. 2, fig. 5.
1881. *Eupagurus comptus* Miers, in: Proc. zool. Sc. London, p. 72.
1882. *Eupagurus comptus* Alph. Milne Edwards, in: Miss. Sc. Cap Horn, p. 29.
1888. *Eupagurus comptus var. jugosa* Henderson, Chall. Exp. Anom., p. 67, tab. 7, fig. 2.
1892. *Eupagurus comptus var. jugosa* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 6, Syst., p. 303.

Fundort: Coquimbo, Tumbes.

Eupagurus perlatus (M. Edw.).

1848. *Pagurus perlatus* Milne Edwards, in: Ann. Sc. nat. (ser. 3), V. 2, p. 60.

Die vorliegenden Thiere wurden von Prof. Bouvier als *E. perlatus* M. Edw. (non Kinahan) bestimmt und mit typischen Exemplaren im Pariser Museum verglichen, von denen sie sich, abgesehen von der bedeutendern Grösse, nur durch etwas längere Anhänge der äussern Antennen unterscheiden. Wenn Milne Edwards l. c. von der Kürze des palpe spiniforme spricht, so passt das dennoch auf die vorliegenden Stücke, da diese Anhänge, verglichen mit andern Arten, immer noch kurz genannt werden müssen.

In Betreff der Scheeren will ich noch erwähnen, dass sie, wie auch von Milne Edwards hervorgehoben, auf der ganzen Oberfläche ziemlich gleichmässig granulirt sind; an der einen vorhandenen rechten Scheere (an dem 2. Exempl. fehlt dieselbe) bemerkt man auf der Oberseite in der Mitte 2 nach hinten divergirende Körnerreihen, welche auch als Körnerleisten bezeichnet werden könnten; eine ähnliche, etwas mehr in die Breite gezogene, in der Mitte zwischen jener Doppelleistenreihe und dem Innenrande.

Ganze Länge etwa 45 mm.

Länge des harten Theiles des Cephalothorax 10 mm.

Fundort: Tumbes 2 Exempl., das kleinere ein eiertragendes ♀.

Eupagurus edwardsi (Dana).
(Taf. 23, Fig. 1.)

1852. *Bernhardus edwardsi* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., p. 447.
1856. *Bernhardus perlatus* Kinahan (non Milne Edwards), in: Journ. Roy. Soc. Dublin, p. 352.

Die vorliegenden Exemplare zeigen folgende Merkmale:

Der Stirnrand ist mit einer stumpfen Spitze versehen. Stielglieder der äussern Antennen etwas länger als die Augen; Stachelanhänge reichen etwas über die Basis des letzten Stielgliedes hinaus, kürzer als die schlanken Augenstiele; Schuppen am Grunde der Augenstiele vorn mit einer kleinen Spitze versehen.

Scheeren sehr ungleich, die rechte grösser.

Rechte Scheere: Merus dreikantig, nach aussen verschmälert und schwach gerundet; die Kanten der untern Flächen gezähnt oder gekörnt. Carpus dreiseitig nach vorn verbreitert, $1^1/_2$ mal so lang wie breit; Vorderrand gesägt. Alle Flächen mit körnerartigen und wellenförmigen Erhöhungen.

Hand fast $1^1/_2$ mal so gross wie der Carpus, oval; Finger halb so gross wie die Hand; der unbewegliche stark gebogen, der bewegliche anfangs gerade, später gleichfalls gebogen; mit der Hand ein Oval bildend, Schneiden mit wenigen grossen, breiten Zähnen; Unterrand der Hand scharf, weniger der Oberrand; Aussenseite granulirt, am gröbsten auf den Fingern.

Linke Hand: Auffallend klein. Merus sehr schmal, ebenfalls 3kantig, nach aussen verschmälert und abgerundet. Von den untern Kanten ist die äussere mit deutlichen, schräg nach vorn gerichteten Stacheln versehen; die innere zeigt einige stachelartige Erhöhungen; Aussenseite mit schuppenförmigen Granulationen; Innenkante und Innenseite mit längern Haaren besetzt. Carpus 3kantig; Aussenkante mit 2 Reihen kleiner Zähne, zwischen denselben zerstreut kleine Höcker. Carpus und Merus etwa gleich lang. Hand länglich oval, Finger mit hornartiger Spitze; Schneiden parallel, gerade; Oberfläche aussen mit höckerartigen Granulationen, Innenfläche mit vereinzelt stehenden Haarbüscheln.

2. und 3. Beinpaar glatt mit wenigen Haarbüscheln, sonst fast nackt. Krallen kürzer als das letzte Glied.

Die von Filhol in: Mission de l'île Campbell p. 412—415 beschriebene und tab. 52, fig. 1 u. 2 (nicht fig. 6, wie es fälschlich im Text heisst) abgebildete, von ihm ebenfalls *Eupagurus edwardsi* ge-

nannte Art von Neuseeland ist von der vorliegenden Dana'schen Art gänzlich verschieden. Dagegen ist nach gütiger Mittheilung des Herrn Prof. Bouvier an mich die Dana'sche Art identisch mit der von Kinahan l. c. p. 352 als *E. perlatus* bezeichneten, welche wiederum nicht identisch ist mit der von Milne Edwards in den Ann. Sc. nat. Ser. 3 V. 2. p. 60 unter gleichem Namen beschriebenen, unter der Plate'schen Sammelausbeute gleichfalls vorhandenen Art.

Fundort: Cavancha in Trochus ater, Lago Llanquihue.

Paguristes hirtus Dana.

1852. *Paguristes hirtus* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 437, tab. 28, fig. 2.

Es liegen eine Anzahl ♂ und ♀ verschiedenen Alters vor, darunter auch kleine, aber bereits eiertragende Weibchen.

Fundort: Iquique, Lago Llanquihue.

Porcellanopagurus platei n. sp.
(Taf. 23, Fig. 2.)

Diese interessante Gattung ward zuerst von Filhol in: Mission de l'île Campbell p. 410 aufgestellt und als Type *P. edwardsi* beschrieben und tab. 49, fig. 5 abgebildet. Mein Freund Herr Prof. Bouvier hatte die grosse Freundlichkeit mir ein Exemplar von *P. edwardsi* aus dem Pariser Museum zur Verfügung zu stellen.

Bei der Vergleichung desselben mit der erwähnten Abbildung ergab sich, dass die Abbildungen, namentlich was die Scheeren anbetrifft, nicht ganz correct sind. Die beiden Scheeren sind gleich gross gezeichnet, während an dem Pariser Exemplar die rechte Scheere, insbesondere die Hand, bedeutend grösser erscheint.

Der Cephalothorax von *P. platei* ist im hintern Theil eiförmig, im vordern dreieckig; das Rostrum ist breit dreieckig, die Orbitalzähne nach vorn seitwärts gerichtet, der Vorderrand concav, der Aussenrand convex, der nächstfolgende Seitenzahn undeutlich; darauf folgen in etwas grösserm Abstande zwei noch stark entwickelte Zähne, deren ersterer mehr nach vorn, der letztere ganz seitwärts gerichtet ist. Der übrige Theil des Cephalothorax ist weich, abgerundet. Die Länge des harten Theiles beträgt 5 mm.

Das Abdomen ist völlig weich, verhältnissmässig gross, kann nach vorn auf den Rücken geklappt werden; am Anfange ein kleines Fusspaar.

Die Augenstiele bedeutend länger als die Stirn, seitwärts die äussern Orbitalecken überragend.

Die Scheeren sind ungleich. An dem grössern rechten Scheerenfuss sind Brachial- und Carpalglied von gleicher Länge, das letztere vorn verbreitert; Hand fast doppelt so lang wie der Carpus, auf dem Rücken stark aufgetrieben, Palma fast so breit wie lang, glatt, auch mit der Lupe lässt sich kaum eine Granulation erkennen. Unbeweglicher Finger schwach gebogen, am Innenrande mit kleinen, stumpfen Zähnen. Beweglicher Finger im letzten Drittel mit einem grossen Zahn, davor mehrere kleine rundliche, unter sich ungleiche Zähne. Linker Scheerenfuss bei gleicher Länge nur halb so stark wie der rechte. Finger ohne Zähne mit bräunlicher, scharfer Endspitze.

Von den Lauffüssen ist das 2. Paar das grösste. Die Meropoditen stark verbreitert, am Vorderrande unregelmässig gekerbt, die Carpopoditen gleichfalls, wenn auch schwächer, am Vorderrande gekerbt Propoditen am Vorderrande gekerbt, am Hinterrande mit 6—7 Stacheln besetzt, ebenso tragen die Daktylopoditen am Hinterrande etwa die gleiche Anzahl von Stacheln; Klauen der Lauffüsse stark, gebogen, spitz. Das 3. Paar der Lauffüsse fehlt dem vorliegenden Stück.

Von *P. edwardsi* Filhol unterscheidet sich diese neue Art sofort durch die andere Form des Cephalothorax.

Plate bemerkt zu dieser Art: „deckt die Eier mit einer Muschelschale zu". Diese Bemerkung dürfte wohl nicht ganz zutreffen, und es scheint mir Plate den ganz eigenthümlich nach oben zurückgeschlagenen breiten Hinterleib, unter dem die Eier verborgen werden, für eine kleine Muschelschale gehalten zu haben, ein Irrthum, der beim Einsammeln am Strande nur zu leicht möglich und gewiss entschuldbar ist. Auch Filhol bemerkt l. c. p. 411 von seiner Art, dass sie zwischen Algen lebt.

Fundort: Juan Fernandez. 2 eiertragende ♀♀.

Paralomis verrucosus (Dana).

1852. *Lithodes verrucosus* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1 p. 428, tab. 16, fig. 16.

1853. *Lithodes granulosus* Jacquinot et Lucas, Voy. au pôl sud, p. 94, tab. 8, fig. 15—21.

1858. *Paralomis verrucosus* Stimpson, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, p. 69.

1881. *Paralomis verrucosus* Miers, in: Proc. zool. Soc. London, p. 71.

1888. *Paralomis verrucosus* Henderson, Chall. Anom., p. 45.

1894. *Paralomis verrucosus* Bouvier, Rech., in: Ann. Sc. nat. (7.) V. 18, p. 186, tab. 11 fig. 9 und tab. 12 fig. 11, 22.
1896. *Paralomis verrucosus* Bouvier, Classific. des Lithodes, in: Ann. Sc. nat. (8.), V. 1, p. 26.

1 Exemplar.
Fundort: ?

Lithodes antarcticus Jacq. et Luc.

1853. *Lithodes antarcticus* Jacquinot et Lucas, in: d'Orbigny, Voy. au pôle sud, Crust., V. 3, p. 90, tab. 7 u. tab. 8, fig. 9—14.
1853. *Lithodes antarcticus* Nicolet, in: Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 182.
1853. *Lithodes antarcticus* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 427, tab. 26, fig. 15.
1892. *Lithodes antarcticus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 6, Syst., p. 321.
1894. *Lithodes antarcticus* Bouvier, Rech., in: Ann. Sc. nat. (7.), V. 18, p. 181, tab. 11 fig. 6, 9, 17, 20, tab. 12 fig. 4, 17, 28, tab. 13 fig. 2, 4, 6.
1896. *Lithodes antarcticus* Bouvier, Classific. des Lithodes, ibid. (8), V. 1, p. 23.

1 junges ♀ von 11,5 mm.
Fundort: Punta Arenas, 9 Faden tief.

Galathea latirostris Dana.

1853. *Galathea latirostris* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 480, tab. 30, fig. 8.

Es liegen mehrere jüngere Exemplare von Juan Fernandez vor, welche von meinem Freunde Herrn Prof. Bouvier in Paris als *G. latirostris* bestimmt wurden. Ich lasse eine Beschreibung der Stücke folgen:

Cephalothorax glatt, glänzend, mit 8 schwach hervortretenden Querfurchen, deren Ränder mit kurzen Härchen zart befranzt sind; die 2., 5. und 7. Querfurche treten am deutlichsten hervor. Das Rostrum ist breit, dreieckig-lanzettlich und erinnert an dasjenige von *G. grandirostris* Stps., wie es in: Challenger Exp., Macr. tab. 12, fig. 3 abgebildet ist; die Seitenränder ein wenig convex, dicht hinter der Spitze ein sehr kleiner, spitzer, nach vorn gerichteter Zahn; an der Basis des Rostrums ein grosser Zahn. Der äussere Augenhöhlenzahn ist spitz und liegt mit dem erwähnten Zahn an der Basis des Rostrums fast in gleicher Höhe; unmittelbar hinter ihm der erste

Zahn des Seitenrandes, dem nach einem Zwischenraum im mittlern Theil des Cephalothorax 4—5 sehr kleine, spitze Seitenzähne folgen. Das hintere Drittel ist unbewaffnet. Der spitze Suborbitalzahn reicht bis zur Mitte des Rostrums. Die Oberfläche des Cephalothorax trägt hinter dem Rostrum an der 1. Querfläche zwei kleine, dicht neben einander stehende Zähne. Die Art hat hiernach grosse Aehnlichkeit mit *G. pusilla* HENDERS. in: Chall. Exp., Macr. p. 121, tab. 12, fig. 1, unterscheidet sich aber sofort durch die Form des Rostrums und die 2 oben erwähnten dicht neben einander stehenden Oberflächenzähnchen, welche bei *G. pusilla* bedeutend weiter aus einander stehen und jederseits nach aussen einen Nebenzahn aufweisen (tab. 12, fig. 1).

Die Maxillen gleichen ebenfalls sehr denjenigen von *G. pusilla*, l. c. fig. 1 b. Das Ischium läuft am distalen Ende des Aussenrandes ebenfalls in einen spitzen Stachel aus, der ein wenig nach unten gekrümmt ist. Der Merus ist kürzer und trägt jederseits am Vorderrande einen Stachel.

Die Scheerenfüsse sind ungleich; bald ist der rechte, bald der linke der stärkere; die Behaarung ist gleichmässig, ziemlich stark ausgeprägt. Die einzelnen Glieder tragen 3 Reihen von Stacheln; die obere und innere Reihe sind am deutlichsten, während die Aussenreihe undeutlicher ist und am Brachialgliede gänzlich fehlt. Die Unterseite des Brachialgliedes zeigt eine deutliche Stachelreihe; das Carpalglied trägt dort einen einzelnen Stachel am distalen Ende; das Handglied ist ohne Stachel. Sowohl auf der Ober- wie Unterseite sind die Räume zwischen den Stacheln mehr oder weniger rauh.

Das Handglied ist nach dem Ende zu verbreitert; die Finger klaffen ein wenig; der bewegliche Finger trägt am ersten Drittel einen stumpfen, eckigen Zahn; die Spitzen sind ein wenig verbreitert, gedreht und gezähnelt.

Am 1. Lauffuss sind Mero-, Carpo- und Propoditen am Vorderrande mit Längsreihen von Dornen versehen; am 2. Lauffuss ist die Bedornung etwas schwächer, und am 3. ist sie kaum noch sichtbar. Die Meropoditen der 1. und 2. Lauffüsse zeigen am Hinterrande entfernter stehende, kleine Dornen.

Länge des Cephalothorax bis zur Spitze des Rostrums	6,3 mm
Breite des Cephalothorax	4,5 „

Entfernung des Hinterrandes des Cephalothorax von der Spitze der Scheere	23	mm
Länge der Handglieder	5	„
„ „ Finger	3	„
„ des Rostrums	2,3	„
Breite „ „	1,7	„
Ganze Körperlänge	10	„

Farbe im Leben roth (PLATE).

Fundort: Juan Fernandez, 15 Faden tief.

Munida gregaria (FABR.).

1793. *Galathea gregaria* FABRICIUS, Entom. syst., V. 2, p. 173.
1820. *Grimothea gregaria* LEACH, in: Dict. Sc. nat., V. 18, p. 50.
1837. *Grimothea gregaria* H. MILNE EDWARDS, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 277, in: Règne anim. Crust., tab. 47, fig. 2.
1852. *Grimothea gregaria* DANA, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 483, tab. 31, fig. 1.
1871. *Grimothea gregaria* CUNNINGHAM, in: Trans. Linn. Soc. London, V. 27, p. 496.
1882. *Munida gregaria* ALPH. MILNE EDWARDS, in: Miss. Sc. Cap Horn, p. 32, tab. 2, fig. 1.
1885. *Grimothea gregaria* FILHOL, in: Miss. l'île Campbell, p. 427—428.

Bei allen Exemplaren, den grössern wie den kleinern, ist der vordere Seitenstachel des Cephalothorax kaum entwickelt. Die äussern Maxillen stimmen bei allen genau mit der von ALPH. MILNE EDWARDS l. c. tab. 2, fig. 1 b gegebenen Abbildung. Die Scheerenfüsse sind bei dem grössern Exemplar schlanker, dies findet sowohl auf die Handtheile wie die Carpal- und Brachialglieder Anwendung, ebenso sind an dem kleinern Thier die Granulation und Bestachelung der Scheerenfüsse eine schwächere.

Ich erblicke in *Munida gregaria* eine von *M. subrugosa* verschiedene Art und kann mich vorläufig nicht entschliessen, beide zu vereinigen.

	Expl. 1.	Expl. 2.
Länge des Cephalothorax	11 mm	7,5 mm
Breite „ „	7 „	7 „
Länge der Hand	33,5 „	29 „
Grösste Breite der Hand	7 „	7 „
Länge der Finger	18 „	14 „
„ des Brachialgliedes	39 „	23 „
Breite „ „ am vordern Rande	8 „	7 „

Fundort: Magellan-Strasse 2 Expl., Calbuco, mehrere Expl.

Petrolisthes violaceus (Guér.).

1830. *Porcellana violacea* Guérin, in: Voy. Coquille, Zool., V. 2, p. 33, tab. 3, fig. 2.
1836. *Porcellana macrocheles* Pöppig, in: Arch. Naturg., V. 1, p. 142, tab. 4, fig. 1.
1858. *Porcellana macrocheles* Kinahan, in: Journ. Roy. Soc. Dublin, V. 1, p. 346.
1877. *Petrolisthes violaceus* Targioni Tozzetti, Viagg. Magenta, Crust., p. 219.
1892. *Petrolisthes violaceus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 6, Syst., p. 259.
1898. *Petrolisthes violaceus* Ortmann, ibid., V. 10, Syst., p. 277 mit Literaturangaben.

Mehrere typische Exemplare des *P. violaceus*, ohne Ausbuchtung über den Augen und in der Form der Stirn ganz mit Guérin's Abbildung übereinstimmend. Im Uebrigen ist jedoch zu bemerken, dass die Glieder der Lauffüsse mehr gedrungen sind; die Propoditen tragen am distalen Ende des Hinterrandes einen kleinen, spitzen Stachel und hinter diesem 2—3 kleine Dornen. Die Daktylopoditen sind am Hinterrande gleichfalls mit 4—5 kleinen, deutlichen Dornen versehen. Die Scheerenfüsse sind fein granulirt, die Finger klaffen nicht. Die Stirn ist vorn schwach gefurcht, und jederseits dicht hinter der Ansatzstelle der Antennen findet sich eine kurze, nach der Mitte hin verlaufende, schwache Furche. Endlich sei noch erwähnt, dass der Cephalothorax auf dem hintern Theil zwei halbmondförmige. weisse Flecke trägt, vor denen sich zwei kleine längliche, nach vorn aus einander laufende Vertiefungen befinden, ähnlich wie sie bei Dana l. c. tab. 26, fig5 bei *Petr. valida* abgebildet worden.

Länge des grössten Exemplars 22 mm, Breite 25 mm. Bei jüngern Stücken ist das Verhältniss von Länge zu Breite ein wenig anders; sie erscheinen verhältnissmässig länger.

Fundort: Tumbes, Talcahuano, Cavancha.

Petrolisthes angulosus (Guér.).

1835. *Porcellana angulosa* Guérin, in: Bull. Soc. Sc. nat. France, p. 115.
1839. *Porcellana angulosa* Guérin, in: Voy. Favorite, V. 5, p. 175, tab. 51, fig. 3.
1852. *Porcellana punctata* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., p. 421 (nach Ortmann!).
1858. *Porcellana carinata* Kinahan, in: Journ. Roy. Soc. Dublin, V. 1, p. 347, tab. 14, fig. 3.

1892. *Petrolisthes reissi* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 6, Syst., p. 260, tab. 11, fig. 15.
1898. *Petrolisthes angulosus* Ortmann, ibid., V. 10, Syst., p. 279.

Der Zahn am Carpus mehr vorspringend, auch die Länge des Carpus im Verhältniss zur Breite etwas grösser als in Guérin's Abbildung l. c. tab. 51, fig. 3.

Die Grundfarbe der am besten erhaltenen Spiritusexemplare ist ein schmutziges Gelb, mit breiten unregelmässigen, bandartigen Streifen und groben Punkten von rothbrauner Farbe durchsetzt. Länge 19 mm, Breite 19,3 mm.

Fundort: Tumbes, Calbuco (Tabon Bajo).

Petrolisthes tuberculatus (Guérin).

1835. *Porcellana tuberculata* Guérin, in: Bull. Soc. Sc. nat. France, p. 155.
1837. *Porcellana lobifrons* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 256.
1839. *Porcellana tuberculata* Guérin, in: Voy. Favorite, V. 5, p. 175, tab. 52, fig. 2.
1849. *Porcellana tuberculifrons* Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 193.
1852. *Porcellana tuberculata* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 422.
1877. *Porcellana tuberculata* Targioni Tozzetti, Viag. Magenta, Crust., V. 1, p. 216.
1892. *Petrolisthes tuberculatus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 10, Syst., p. 290.

Fundort: 1 Expl. v. Tumbes Talcahuano, 2. Expl. v. Coquimbo.

Petrolisthes affinis (Guérin).

1835. *Porcellana affinis* Guérin, in: Bull. Soc. Sc. nat. France, p. 115.
1837. *Porcellana tuberculosa* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 256.
1839. *Porcellana tuberculosa* Guérin, in: Voy. Favorite, V. 5, p. 176
1849. *Porcellana tuberculosa* Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 194.
1897. *Petrolisthes affinis* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 10, Syst., p. 290.

Fundort: Tumbes Talcahuano 1 ♂ und Coquimbo 1 ♀.

Petrolisthes spinifrons (Milne Edwards).
(Taf. 23, Fig. 3.)

1837. *Porcellana spinifrons* Milne Edwards, in: Hist. nat. Crust., V. 2, p. 256.
1852. *Porcellana spinifrons* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., p. 424.

Ortmann erwähnt diese Art nicht. Schliesst man sich jedoch dessen Eintheilung der *Petrolisthes*-Arten (in: Zool. Jahrb., V. 10, Syst., p. 275) an, so ist obige Art zur 5. Gruppe des *P. tuberculatus* zu rechnen.

Der Stirnrand ist tief 3theilig, erscheint jedoch von oben gesehen 5theilig, da jeder der äussern Zähne wiederum getheilt ist. Der mittlere Zahn ist der grösste, dreieckig, an der Basis breit, am Vorderrande abgerundet. Die beiden Seitenzähne liegen etwas zurück, sind nur wenig nach auswärts gerichtet, abgerundet und besitzen am innern untern Rande einen zweiten Zahn, der etwas vorspringt und dadurch scheinbar unter dem Seitenzahn liegt. Der Cephalothorax ist flach horizontal, besitzt über der Augenhöhlenecke eine Einbuchtung. Der äussere Augenhöhlenzahn ist etwas nach innen gebogen; dicht hinter demselben zeigt der Cephalothorax eine Einschnürung. Im Uebrigen gleicht die Form desselben am meisten derjenigen von *Petr. tuberculatus* Guérin. — Auf dem vordern und mittlern Theil befinden sich einige glatte Erhöhungen.

Das Brachialglied der Scheerenfüsse hat die Form eines gleichschenkligen Dreieckes, dessen Basis vom Hinterrande gebildet wird. Das Carpalglied ist abgeplattet, besitzt am Vorderrande einen breiten Zahn, der sich von der Basis bis zur Mitte erstreckt. Der Hinterrand ist mit einer glatten Randleiste versehen. Die Hand ist glatt und weist ebenfalls die Form eines gleichschenkligen Dreiecks auf, dessen Basis der Aussenrand ist. (Aehnlich wie bei *P. tuberculatus*). An den Lauffüssen sind die Meropoditen in der Mitte verbreitert und doppelt so breit wie die Carpopoditen; die Propoditen sind wiederum länger als diese und mit nach einwärts gekrümmten Krallen versehen. Die Farbe des Cephalothorax und der Oberfläche der Beine ist im Spiritus gelbroth, mit dunkelrothen oder braunrothen, netzartigen Linien.

Maasse der grössern ♀:

Länge des Cephalothorax	12,5	mm
Breite „ „	13	„
Länge des Brachialgliedes der Scheerenfüsse	4	„
Breite „ „ „ „	5	„
Länge des Carpalgliedes	8	„
Breite „ „	4,5	„
Länge der Hand	15	„
Breite „ „	7	„

Länge des beweglichen Fingers	7	mm
„ der äusseren Antennen	25	„

Fundort: 2 ♀♀ von Tumbes.

Petrolisthes patagonicus (Cunningh.).
(Taf. 23, Fig. 3.)

1871. *Porcellana patagonica* Cunningham, in: Trans. Linn. Soc. London, V. 27, p. 495.

Diese Art gehört der Ortmann'schen Gruppe *P. tuberculatus* an und hat die meiste Aehnlichkeit mit *P. affinis* (Guér.), unterscheidet sich aber sofort durch die Form der Stirnzähne.

Die vorliegenden Exemplare stimmen genau mit der von Cunningham l. c. gegebenen Beschreibung. Die Stirn ist 3theilig, der mittlere Zahn bedeutend grösser, breiter und mehr vorspringend als die Seitenzähne; alle 3 sind spitz und an den Rändern gekörnt. Der Carpus ist überall von gleicher Breite, am Vorderrande mit 3 fast gleich grossen Zähnen, am distalen Ende des Hinterrandes mit 1 spitzen Zahn versehen. Die Handränder sind glatt und nur, wie die ganze Oberfläche derselben, sowie der Schale und der Lauffüsse unter der Lupe als fein granulirt erscheinend. Die Form des Cephalothorax ist rundlich. Länge von der Stirnspitze bis zum Hinterrande 13 mm, Breite 13.5 mm.

Fundort: Iquique.

Pachycheles grossimanus (Guér.).

1835. *Porcellana grossimana* Guérin, in: Bull. Soc. Sc. nat. Hist. France, p. 116 und in: Mag. Zool., V. 8, p. 8, tab. 26, fig. 3.
1852. *Porcellana grossimana*, Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 414.
1892. *Pachycheles laevidactylus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 6, Syst., p. 266, tab. 12, fig. 1.
1898. *Pachycheles grossimanus* Ortmann, ibid., V. 10, Syst., p. 293.

Bei beiden Exemplaren von Cavancha (Länge 17 mm, Breite 19 mm) ist das Rückenschild mit zerstreuten, eingedrückten Grübchen versehen und an den Seiten fein gestrichelt. Vor der Mitte eine aus drei Bogen bestehende schwache Querfurche, welche seitwärts in eine Grube ausläuft. Carpus der Scheerenfüsse breiter als lang, glatt, am Innenrande mit breit vorstehendem Grat, der meist in zwei grobe, gezähnelte Zähne getheilt ist; Oberfläche gleichmässig stark granulirt. Die Granulirung der Seiten der Hand nimmt nach

dem Unterande an Stärke zu, in der Nähe der Finger je ein stark granulirter Höcker; auf den Fingern verliert sich allmählich die Granulirung nach der Spitze, so dass sie hier auch auf der Aussenseite fast glatt erscheinen. Der unbewegliche Finger ist an der Basis stark behaart, weniger der bewegliche. Die Innenseite der Hand ist am Unterrande so stark granulirt wie die Aussenseite; die Granulation nimmt jedoch rasch ab, so dass die übrige Fläche nur noch schwach granulirt erscheint.

Fundort: Cavancha Tumbes.

Blepharipoda occidentalis Rand.

1839. *Blepharipoda occidentalis* Randall, in: Journ. Acad. nat. Sc. Philadelphia, V. 8, p. 131, tab. 6.
1841. *Albunhippa spinosa* Milne Edwards et Lucas, in: Arch. Mus. Paris, V. 2, p. 477, tab. 28, fig. 1—13.
1857. *Abrote spinimana* Philippi, in: Arch. Naturg., Jg. 23, V. 1, p. 124, tab. 8.
1857. *Blepharipoda occidentalis* Stimpson, in: J. nat. Hist. Boston, V. 6, p. 486.
1878. *Blepharipoda spinimana* Miers, in: Journ. Linn. Soc. London, Zool., V. 14, p. 335.
1897. *Blepharipoda occidentalis* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 9, Syst., p. 222.

Die Exemplare stimmen in Bedornung der Stirn genau mit der von Miers l. c. p. 335 gegebenen Beschreibung. Mit der von Philippi l. c. tab. 8, fig. a gegebenen Abbildung verglichen, ist der mittlere Stirnzahn an dem gezähnten dreieckigen Grunde breiter, der eigentliche Mittelzahn glatt und lang, so dass er fast die Spitze des Seitenzahns erreicht. Der einzelne Rückenzahn ist spitz und fast so lang wie der mittlere Frontalzahn. Von den 4 Seitenzähnen ist der erste sehr lang und spitz, er ist der grösste von allen.

Die Form des Cephalothorax ist im Ganzen schlanker, als bei Philippi abgebildet, die Uropoden etwas breiter oval.

Fundort: Cavancha, Iquique.

Lepidopa chilensis n. sp.

(Taf. 23, Fig. 5, 5a.)

Schale auf der Oberfläche fein gekörnt, wie bei *L. scutellata*. Der Mittellappen der Stirn vorgezogen, stumpf dreieckig, abgerundet; der Stirnrand ganzrandig, nicht gezähnt, aber mit Wimperborsten besetzt; die concave Ausbuchtung nach aussen mit einem deutlichen,

spitzen Zahn: von hier an schräg und stark nach hinten gebogen in den Seitenrand übergehend. An der Vorderecke ein spitzer, mittelgrosser, nach vorn gerichteter Stachel, hinter dem noch ein zweiter, sehr kleiner, mehr seitwärts gerichteter sowie die Andeutung eines dritten folgen; der hintere Theil der Seitenränder ganzrandig. Augenstiele abgeplattet, oval, divergirend, Cornea näher dem Aussenrande sichtbar. Aeussere Antennen mit rudimentärem Scaphocerit, Geissel 8gliedrig. Innere Antennen mit auffallend langer Geissel (25 mm lang). Basalglied aussen mit deutlichem Stachel. Beide Antennen mit ihren Geisseln lang, gleichmässig bewimpert.

Endglied des Abdomens dreieckig, abgerundet, Seiten ein wenig concav.

Diese anscheinend neue Art unterscheidet sich von der sonst ähnlichen nordamerikanischen *L. myops* Stps. durch den mehr vorgezogenen Mittellappen der Stirn, den glatten ungezähnten Stirnrand und den längern ersten Seitenzahn, von *L. scutellata* ebenfalls durch die abweichende Form des Stirnlappens und die Seitenzähne des Cephalothorax. Auffallend ist die grosse Länge der Geissel der innern Antennen. Das Endglied des Abdomens hat eine Form, welche derjenigen bei *L. myops* gleicht, ist jedoch breiter im Verhältniss zur Länge.

Länge des Cephalothorax 11 mm
Breite „ „ 8 „

Fundort: Ein Exemplar von Iquique.

Hippa emerita (L.).

1766. *Cancer emeritus* Linnaeus, Syst. Nat., ed. 12, p. 1055.
1787. *Hippa emeritus* Fabricius, Mant. Ins., V. 1, p. 332.
1817. *Hippa talpoidea* Say, in: J. Acad. nat. Sc. Philadelphia, V. 5, p. 160.
1852. *Hippa talpoidea* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 409, tab. 25, fig. 10.
1857. *Hippa analoga* Stimpson, in: Proc. Boston Soc. nat. Hist., V. 6, p. 85.
1898. *Hippa emerita* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 9, Syst., p. 232.

Fundort: Cavancha, Iquique, zahlreiche Exemplare. Tumbes.

Platymera gaudichaudi M. Edw.

1837. *Platymera gaudichaudi* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 108.

1843. *Platymera gaudichaudi* MILNE EDWARDS et LUCAS, in: D'ORBIGNY, Voy. Amér. mérid., Crust., p. 28, tab. 13, fig. 1.
1849. *Platymera gaudichaudi* GAY, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 172.
1892. *Platymera gaudichaudi* ORTMANN, in: Zool. Jahrb., V. 6, Syst., p. 563.

Jüngere Exemplare, bei welchen, wie dies schon von MIERS, l. c. p. 71 angegeben wird, die Breite des Schildes im Verhältniss zur Länge eine kleinere ist, als bei alten Thieren.

	Länge			Breite		
	Länge	11	mm	Breite	16	mm
	„	11	„	„	15	„
	„	8	„	„	11	„
	„	15	„	„	22	„
Dagegen	„	40	„	„	63	„
	„	59	„	„	93	„

und bei Exemplaren des Lübecker Museums aus Valparaiso.

Fundort: Tumbes, Talcahuano, Cavancha, Hafen von Iquique 20 m tief.

Pilumnoides perlatus (PÖPPIG).

1836. *Hepatus perlatus* PÖPPIG, in: Arch. Naturg., Jg. 2, V. 1, p. 135, tab. 4, fig. 2.
1843. *Pilumnoides perlatus* MILNE EDWARDS et LUCAS, in: D'ORBIGNY, Voy. Amér. mérid., p. 21, tab. 9, fig. 1.
1858. *Pilumnoides perlatus* KINAHAN, in: J. Roy. Soc. Dublin, V. 1, p. 338.
1899. *Pilumnoides perlatus* RATHBUN, in: Proc. nation. Mus. Washington, p. 586.

Fundort: Ein eiertragendes ♀ von Cachuca; ein def. ♂ von Iquique; mehrere ♂♂ und ♀♀ von Tumbes, Talcahuano; ein ♂ aus der Bucht von Guajacan; ein ♂ von Calbuco. — Länge des grössten ♂ 11,5 mm, Breite 15 mm.

Hepatus angustatus (FBR.).

1798. *Calappa angustata* FABRICIUS, Suppl., p. 347.
1837. *Hepatus fasciatus* LATREILLE, Hist. nat. Crust., V. 5, p. 988.
Hepatus fasciatus MILNE EDWARDS, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 117; Atlas zu CUVIER, Regn. anim. (1849), tab. 13, fig. 2.
1852. *Hepatus angustatus* DANA, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 394, tab. 25, fig. 2.
1858. *Hepatus angustatus* KINAHAN, in: Journ. Roy. Soc. Dublin, V. 1, p. 345.

1865. *Hepatus angustatus* Heller, in: Novara Exp., Crust., p. 69.
1892. *Hepatus angustatus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 6, Syst., p. 569.

Der Cephalothorax ist jederseits mit 13 Zähnen versehen, welche wiederum gezähnelt sind. Die granulirten Körnerleisten von der Augenhöhle nach dem Rande sind wenig entwickelt. (Vgl. *Hep. chilensis*). Die Stirn ist etwas eingebogen und mit kleinen Granulationen besetzt. Die Zeichnung besteht durchweg aus ziemlich breiten, nach vorn gebogenen Längsstreifen, welche häufig in einander fliessen oder unterbrochen sind. Die Streifen auf dem hintern Theil der Schale sind unregelmässig. Die Glieder der Lauf- und Scheerenfüsse zeigen dieselben unregelmässigen Flecken, wie bei *Hep. chilensis*.

Länge 57 mm, Breite 82 mm.

Fundort: Cavancha, Iquique, ein ♂. Ein junges ♂ aus der Guajancan-Bucht.

Hepatus chilensis M. Edw.

1837. *Hepatus chilensis* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 117.
1849. *Hepatus chilensis* Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 174.
1852. *Hepatus chilensis* Dana, in: U. S. Expl. Exp., V. 1, p. 395, tab. 25, fig. 3.
1858. *Hepatus chilensis* Kinahan, in: Journ. Dublin Roy. Soc., V. 1, p. 345.
1865. *Hepatus chilensis* Heller, in: Novara Exp., Crust., p. 70.
1881. *Hepatus chilensis* Miers, in: Proc. zool. Soc. London, p. 71.
1892. *Hepatus chilensis* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 6, Syst., p. 570.

An den grössern Exemplaren zeigen die Seitenränder mehr oder weniger Spuren einzelner grösserer Zähne; nur bei den kleinern Stücken ist der Rand regelmässig fein gezähnelt. Die gekörnelten Leisten zwischen den Augenhöhlen und den Seitenrändern sind weniger deutlich.

Breite des grössten Exemplars 92 mm, Länge 72 mm.

Fundort: Nicht genauer angegeben.

Genus *Acanthocyclus*.

Von diesem Genus kommen nach Rathbun's Bearbeitung in: Proc. U. S. nation. Mus. Washington 1899 an der Westküste Südamerikas 3 verschiedene Arten vor. Dieselben konnten sämmtlich

unter der PLATE'schen Ausbeute gefunden werden, und es scheint die Trennung begründet zu sein.

Acanthocyclus gayi M. EDW. et LUC.

1843. *Acanthocyclus gayi* MILNE EDWARDS et LUCAS, in: D'ORBIGNY, Voy. Amér. mér., Crust., p. 30, tab. 15, fig. 1.
1849. *Acanthocyclus gayi* NICOLET, in: GAY, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 176.
1852. *Acanthocyclus gayi* DANA, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 295, taf. 18, fig. 4.
1861—62. *Acanthocyclus villosus* STRAHL, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, p. 713.
1862. *Plagusetes elatus* HELLER, in: Verh. zool. bot. Ges. Wien, V. 12, p. 522.
1865. *Acanthocyclus gayi* HELLER, in: Novara Exp., Crust., p. 70.
1899. *Acanthocyclus gayi* RATHBUN, in: Proc. U. S. nation. Mus. Washington, p. 598.

3 Exemplare (1 ♂ ad. von Tumbes, 1 eiertragendes ♀ von Talcahuano und 1 kleineres ♀ von Cavancha) gehören dem typischen *Acanthocyclus gayi* an. Bei allen ist der Körper stark behaart, besonders der Vorderrand und die Seitenränder, am stärksten bei dem kleinsten Thier; auch die Lauffüsse zeigen starke Behaarung. Die Stirn ist stark nach unten gebogen; sie liegt mit den innern Augenhöhlenecken in gerader Linie. Die Dactylopoditen sind kurz und stark gebogen. Abdomen des Männchens schmal, die Ränder des 4., 5. und 6. Gliedes fast parallel, das Endglied verlängert, vorn etwas zugespitzt. Länge 21 mm, Breite 23 mm.

Acanthocyclus albatrossis RATHBUN.

1861—62. *Acanthocyclus gayi* STRAHL, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, p. 713.
1877. *Acanthocyclus gayi* TARGIONI-TOZZETTI, in: Zool. Magenta, V. 1, p. 95, tab. 7, fig. 1.
1899. *Acanthocyclus albatrossis* RATHBUN, in: Proc. U. S. nation. Mus. Washington, p. 599.

Fundort: 2 Exemplare, 1 eiertragendes Weibchen von Cavancha (Länge 24 mm, Breite 28 mm) und 1 Männchen von Almirantazgo (Feuerland).

Die Exemplare sind wenig behaart. Der Cephalothorax bei beiden Thieren in der Nähe des Vorderrandes und der Seitenränder mit kleinen rundlichen Tuberkeln versehen; die Stirn deutlich 2lappig,

mehr horizontal gerichtet, ein wenig vorspringend; die Seitenzähne vortretend, fast sägezahnartig. Die Dactylopoditen lang und wenig gebogen.

Acanthocyclus hassleri Rathbun.

1899. *Acanthocyclus hassleri* Rathbun, in: Proc. U. S. nation. Mus. Washington, p. 599.

Fundort: 1 Männchen von Cavancha. (Länge 22 mm, Breite 25 mm.)

Cephalothorax wenig behaart, Seitenzahn weniger deutlich, angedrückt; Stirn gerade; Dactylopoden lang und gekrümmt.

Pseudocorystes sicarius (Pöpp.).

1836. *Corystes sicarius* Pöppig, in: Arch. Naturg., Jg. 1, p. 139.
1837. *Pseudocorystes armatus* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 151.
1843. *Pseudocorystes armatus* Milne Edwards et Lucas, in: d'Orbigny, Voy. Amér. mérid., Crust., p. 30, tab. 15, fig. 2.
1849. *Pseudocorystes armatus* Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 178.
1852. *Pseudocorystes sicarius* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 304.
1894. *Pseudocarystes armatus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 23.

Länge 46 mm, Breite 43 mm, am Hinterrande 21 mm.

Fundort: 1 ♂ von Tumbes Talcahuano, 1 zweites ♂ von Coquimbo.

Gomeza serrata Dana.
(Taf. 23, Fig. 6.)

1852. *Gomeza serrata* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., p. 305, tab. 18, fig. 7.
1881. *Gomeza serrata* Miers, in: Proc. zool. Soc. London, p. 68.
1886. *Gomeza serrata* Miers, Chall. Exp. Brach., p. 212.

Das vorliegende Exemplar ♂ ist im Verhältniss ein wenig breiter, als bei Dana, l. c. fig. 7 abgebildet, stimmt in Bezug der Seitenzähne und Form des Rostrums. Von den Maxillen folgt Taf. 23 Fig. 6 eine Abbildung. Grösse 4,5 mm.

Fundort: Ein ♂ von Calbuco.

Halicarcinus planatus (Fbr.).

1793. *Cancer planatus* Fabricius, Ent. Syst., p. 446.
1846. *Halicarcinus planatus* White, in: Ann. Mag. nat. Hist., V. 18, p. 178, tab. 2, fig. 1.
1852. *Halicarcinus planatus* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., p. 385, tab. 24, fig. 7.
1853. *Hymenosoma tridentatum* Jacquinot et Lucas, in: Voy. Pôle sud, Zool., V. 3, p. 60, tab. 5, fig. 27—33.
1886. *Halicarcinus planatus* Miers, Chall. Brach., p. 281.
1894. *Halicarcinus planatus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 31.

Es liegen eine Anzahl grösserer und kleinerer Männchen und Weibchen vor, welche gut mit den angeführten Beschreibungen übereinstimmen. Die von Jacquinot u. Lucas in d'Orbigny's Voyage au Pôle Sud tab. 5, fig. 25 gegebene Abbildung ihres *Hymenosoma tridentatum* stimmt ebenfalls mit unsern Exemplaren, und auch von Ortmann l. c. ist diese Art zu *H. planatus* gezogen worden. Obgleich diese Vereinigung wohl als gerechtfertigt angesehen werden darf, möchte ich doch darauf hinweisen, dass die l. c. fig. 28 gegebene Abbildung der äussern Maxillen bedeutend abweicht, dagegen stimmt die von Dana l. c. fig. 7 b genau. Miers lässt in Challenger-Brachyura p. 281 bei *H. planatus* das *Hymenosoma tridentatum* fort.

Fundort: Zahlreiche Exemplare, ♂ und ♀, von Punta Arenas, Montt, Seno Almirantazgo, Calbuco, Tumbes.

Eurypodius latreillei Guér.

1828. *Eurypodius latreillei* Guérin-Méneville, in: Mém. Mus. Hist. nat. Paris, V. 16, p. 354, tab. 14.
1834. *Eurypodius latreillei* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 1, p. 284; in: Règne animal, tab. 34 bis, fig. 1.
1852. *Eurypodius latreillei* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 105, tab. 3, fig. 1.
1852. *Eurypodius brevipes* Dana, l. c., p. 103, tab. 2, fig. 7.
1852. *Eurypodius septentrionalis* (?) Dana, l. c., p. 101, tab. 2, fig. 6.
1881. *Eurypodius latreillei* Miers, in: Proc. zool. Soc. London, p. 64 (part.).
1882. *Eurypodius latreillei* Alph. Milne Edwards, in: Miss. sc. Cap Horn, p. 10.
1886. *Eurypodius latreillei* Miers, Challeng. Brach., p. 22, tab. 4, fig. 3.
1894. *Eurypodius latreillei* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 38 (part.).
1899. *Eurypodius latreillei* Rathbun, in: Proc. U. S. nation. Mus., V. 21, p. 571.

Die vorliegenden Exemplare gehören alle dem typischen *E. latreillei* Guér. an. und ich stimme der Auffassung von Alphons Milne-Edwards zu. diese Art von *E. audouini* getrennt zu halten. Das grosse ♂ trägt am Finger den Zahn. wie Chall. Brach. tab. 4. fig. 3 a und Dana, l. c. tab. 2, fig. 6 dargestellt ist.

Mehrere grosse ♂ und ♀, sowie junge Thiere. Ein eiertragendes ♀ ist nur 7 mm lang.

Fundort: Mehrere Exemplare von Calbuco (10—15 Faden tief), Punta Arenas. Cavancha. Iquique. Falklands-Ins., Seno Almirantazgo (Feuerland).

Epialtus dentatus M. Edw.

1834. *Epialtus dentatus* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 1, p. 345.
1877. *Epialtus dentatus* Targioni Tozzetti, in: Viag. Magenta, Crust., p. 18, tab. 2.
1881. *Epialtus dentatus* Miers, in: Proc. zool. Soc. London, p. 66.
1899. *Epialtus dentatus* Rathbun, in: Proc. nation. Mus. Washington, p. 586.

Fundort: Eine kleine Anzahl von Exemplaren von Cavancha. Iquique. Tumbes. Talcahuano. Cachuca und aus der Bai von Guajacan.

Epialtus marginatus Bell.

1835. *Epialtus marginatus* Bell, in: Proc. zool. Soc. London, p. 175.
1841. *Epialtus marginatus* Bell, in: Trans. zool. Soc. London, V. 2, p. 62, tab. 11 fig. 4, tab. 13.
1865. *Epialtus marginatus* Heller, in: Novara Exp., Crust., p. 5.
1881. *Epialtus marginatus* Miers, in: Proc. zool. Soc. London, p. 66.
1894. *Epialtus marginatus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 42.

Fundort: Cavancha. Iquique. Guajacan. Länge 88 mm. Breite 69 mm.

Paramithrax peroni M. Edw.

1834. *Paramithrax peroni* M. Edwards, Hist. nat. Crust., V. 1, p. 324.
1853. *Paramithrax peroni* Jacquinot et Lucas, in: Voy. Pôle sud, Zool., V. 3, Crust., p. 10, taf. 1, fig. 3.
1882. *Paramithrax peroni* Haswell, Cat. Austral., Crust., p. 13.
1886. *Paramithrax peroni* Filhol, in: Miss. l'île Campbell, p. 354.
1893. *Paramithrax peroni* Rathbun, in: Proc. U. S. nation. Mus., V. 16, p. 81.
1901. *Paramithrax peroni* Lenz, Schauinsland, Ergebn., in: Zool. Jahrb., V. 14, Syst., p. 454.

Eine Anzahl kleinerer Exemplare, bis zur Länge von 23 mm.

Eine Vergleichung dieser Exemplare mit grössern von Neuseeland stammenden der hiesigen Sammlung ergiebt, dass bei jüngern Thieren die Stacheln gebogener und spitzer sind. Die höckerartigen Erhebungen auf dem Brachialgliede der Scheerenfüsse sind zahlreicher und spitzer, die vordern Stacheln sind sehr spitz. Während bei alten Thieren das Carpalglied mit einem scharfen Kiel versehen ist, findet sich bei vorliegenden Exemplaren ein kielartiger, abgerundeter, breiter Höcker.

Fundort: Juan Fernandez. Alle Thiere sind mehr oder weniger bewachsen.

Pisoides tuberculosus M. Edw. et Luc.

1843. *Pisoides tuberculosus* Milne Edwards et Lucas, in: d'Orbigny, Voy. Amér. mérid., Crust., p. 11, tab. 5, fig. 1.

1849. *Pisoides tuberculosus* Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 134.

1852. *Pisoides edwardsi* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 87, tab. 1, fig. 2.

1875. *Pisoides tuberculosus* Alph. M. Edwards, in: Miss. sc. Mexique, Crust., p. 75, tab. 16, fig. 5.

Die vorliegenden Exemplare stimmen am besten mit der bei d'Orbigny tab. 5, fig. 1 gegebenen Abbildung. Der hintere Orbitalstachel ist zu lang und spitz dargestellt, fig. 1a zeigt ihn von der Unterseite richtiger. Die Abbildung in der Miss. scientif. Mexique scheint weniger genau zu sein, Rostrum und Antennen bei d'Orbigny stimmen genau mit unsern Stücken.

Alle Exemplare sind stark bewachsen.

Fundort: Tumbes, Talcahuano Mai 1894 zwischen Seetang, Calbuco, Iquique, Bai von Guajacan.

Libinia hahni A. M. Edw.

1882—83. *Libinia hahni* A. Milne Edwards, in: Miss. sc. Cap Horn, p. 5.

Von dieser interessanten Art liegt ein kleines wohlerhaltenes ♀ vor.

Fundort: Calbuco 10—15 Faden Tiefe.

Platyonychus bipustulatus M. Edw.

1834. *Platyonychus bipustulatus* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 1, p. 437, tab. 17, fig. 7—10.

1852. *Platyonychus purpureus* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., p. 291, tab. 18, fig. 3.
1861. *Platyonychus bipustulatus* Alph. Milne Edwards, in: Arch. Mus. Paris, V. 10, p. 413.
1881. *Platyonychus bipustulatus* Miers, in: Proc. zool. Soc. London, p. 68.
1885. *Platyonychus bipustulatus* Filhol, in: Miss. l'île Campbell, Crust., p. 383.
1894. *Platyonychus bipustulatus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 65.
1899. *Ovalipes bipustulatus* Rathbun, in: Proc. nation. Mus. Washington, V. 21, p. 597.

Fundort: Cap. San Vincente. 1 ♂ und 1 ♀ (Länge 62 mm, grösste Breite 80 mm); Cavancha, Iquique; Juan Fernandez 1 grosses ♂ (Länge 85 mm, grösste Breite 114 mm).

Hypopeltarion spinulosum (White).

1843. *Atelecyclus spinulosus* White, in: Ann. Mag. nat. Hist., V. 12, p. 345.
1852. *Peltarion spinulosum* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., p. 304, tab. 18, fig. 6.
1853. *Peltarion magellanicus* Jacquinot et Lucas, in: Voy. Pôle sud, Crust., V. 3, p. 83, tab. 8, fig. 1.
1881. *Peltarion spinulosum* Miers, in: Proc. zool. Soc. London, p. 68.
1882. *Peltarion spinulosum* Alph. Milne Edwards, in: Miss. sc. Cap Horn, Crust., p. 17.
1886. *Hypopeltarion spinulosum* Miers, Chall. Brach., p. 211.
1894. *Hypopeltarion spinulosum* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 421.

Die 5 Exemplare (3 ♂♂ und 2 ♀♀) sind von sehr verschiedener Grösse. Der sehr ausführlichen Beschreibung von Alph. Milne Edwards in: Miss. sc. Cap Horn, p. 17 ff. ist kaum etwas hinzuzufügen. Die Oberfläche aller Exemplare ist gleichmässig gekörnt. Länge und Breite des grössten Exemplars (♂) = 50 mm.

Bei einem 6. Exemplar von Coquimbo (Länge 34 mm) springt die Stirn bedeutend weniger vor, auch überragt der mittlere Stirnstachel die seitlichen nur wenig. Der Seitenrand ist in deutlich am Rande mit Stacheln besetzte Abschnitte getheilt; der hintere Seitenrand bildet einen etwas concaven, wulstigen Saum. Die Scheerenfüsse sind ohne Stachel, glatt und nur mit vereinzelt stehenden rundlichen Höckerchen versehen.

Fundort: Calbuco. Magellanstr., Punta Arenas 2—10 Faden.

Cancer irroratus Bell.

1835. *Cancer irroratus* Bell, in: Trans. zool. Soc. London, V. 1, p. 340, tab. 40.
1836. *Cancer plebejus* Pöppig, in: Arch. Naturg., Jg. 2, V. 1, p. 134.
1849. *Platycarcinus irroratus* Nicolet, in: Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 142.
1852. *Cancer plebejus* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 155.
1858. *Cancer plebejus* Kinahan, in: J. Roy. Soc. Dublin, V. 1, p. 335.
1894. *Cancer plebejus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 425.

Bei einem der grössten ♂ (Länge 65 mm, Breite 110 mm) sind die Zähne der Seiten in einander gezogen; die ersten 7 bilden eine unregelmässige wellenförmige Kante, die 3 letzten sind schärfer ausgeprägt, aber mit weniger gezähntem Rande versehen. Der kleine Einschnitt hinter dem letzten Zahn fehlt. Die Zähne der Stirn sind fast völlig mit einander verschmolzen, nur links vom mittlern Zahn findet sich ein kleiner Einschnitt. Das Carpalglied der Scheerenfüsse zeigt ebenfalls eine abweichende Form. Der spitze Zahn am distalen Ende ist nur durch einen stumpfen, spitzen Höcker angedeutet: die Körnerleisten sind verschwommen. Im übrigen stimmt das Exemplar mit der typischen Form überein.

Fundort: Cavancha, Iquique, Calbuco.

Cancer dentatus Bell.

1835. *Cancer dentatus* Bell, in: Trans. zool. Soc. London, V. 1, p. 339, tab. 45.
1836. *Cancer polyodon* Pöppig, in: Arch. Naturg., Jg. 2, V. 1, p. 133.
1849. *Platycarcinus dentatus* Nicolet, in: Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 143.
1852. *Cancer dentatus* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 155.
1858. *Cancer polyodon* Kinahan, in: J. Roy. Soc. Dublin, V. 1, p. 335.
1865. *Cancer dentatus* Alph. Milne Edwards, in: Nouv. Arch. Mus. Paris, V. 1, p. 197.
1894. *Cancer dentatus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 427.
1899. *Cancer polyodon* Rathbun, in: Proc. nation. Mus. Washington, V. 21, p. 581.

Bei grossen ♂ ist der 4. Seitenzahn bereits stumpf und tuberkelartig.

Fundort: Cavancha, Iquique, Tumbes, Talcahuano. Länge der grössten Exemplare 91 mm, Breite 135 mm.

Cancer longipes Bell.

1835. *Cancer longipes* Bell, in: Trans. zool. Soc. London, V. 1, p. 337, tab. 43.
1849. *Platycarcinus longipes* Nicolet, in: Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 144.
1858. *Cancer longipes* Kinahan, in: J. Roy. Soc. Dublin, V. 1, p. 336.
1865. *Cancer longipes* Alph. Milne Edwards, in: Nouv. Arch. Mus. Paris, V. 1, p. 199.
1886. *Cancer longipes* Miers, Chall. Exped. Brach., p. 110.
1894. *Cancer longipes* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 424.

Fundort: Cavancha, Iquique. Länge des grössten ♂ 70 mm, Breite 106 mm.

Xantho gaudichaudi M. Edw.

1834. *Xantho gaudichaudi* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 1, p. 396.
1843. *Xantho gaudichaudi* Milne Edwards et Lucas, in: d'Orbigny, Voy. Amér. mér., Crust., p. 15, tab. 5, fig. 4.
1893. *Xantho bifrons* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 450, tab. 17, fig. 7.
1897. *Xantho gaudichaudi* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 10, Syst., p. 296.

Fundort: Eine Anzahl Männchen und Weibchen von Coquimbo. Das grösste Männchen ist 28 mm lang und 46 mm breit. Ein ♂ von Tumbes Talcahuano.

Die mit 4 abgerundeten Zähnen versehene Stirn springt etwas mehr vor, als in der Abbildung bei d'Orbigny dargestellt. Stirn und Augenränder grob gekörnt; unter der Lupe erscheint die ganze Oberfläche der Schale fein gekörnt.

Die 3 Seitenzähne sind deutlich vorhanden, der 1. schwach und abgerundet, der 2. und 3. direct seitwärts gerichtet mit stumpfwinkliger Spitze. In d'Orbigny's Abbildung eines alten Exemplares erscheinen diese Seitenzähne nur noch als Wülste. Die von der Stirn auf die Schale sich hinaufziehenden Wülste sind verhältnissmässig stark und von tiefen Furchen begrenzt.

An den 2.—4. Fusspaaren sind die beiden letzten Glieder behaart. Das Carpalglied hat am distalen Ende des Innenrandes einen stumpfen Höcker, die Aussenseite trägt Andeutung einer flachen Längsfurche.

Xantho orbignyi M. Edw. et Lucas.

1843. *Xantho orbignyi* Milne Edwards et Lucas, in: d'Orbigny, Voy. Amér. mérid., Crust., p. 14, tab. 7, fig. 1.

Fundort: 1 Exemplar ♂ von 41 mm Länge und 66 mm Breite von Iquique.

Xantho planus M. Edw.

1834. *Xantho planus* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 1, p. 397.
1853. *Xantho planus* Jacquinot et Lucas, in: d'Orbigny, Voy. au Pôle sud, Crust., V. 3, p. 14, tab. 6, fig. 1—4.
1853. *Xantho planus* Nicolet, in: Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 136.
1853. *Xantho planus* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 171.
1863. *Homolaspis planus* A. Milne Edwards, in: Ann. Sc. nat. (4), V. 20, p. 279.
1877. *Xantho planus* Targioni Tozzetti, in: Viag. Magenta, Crust., p. 25, tab. 2, fig. 14, 20.
1899. *Homalaspis plana* Rathbun, in: Proc. nation. Mus. Washington, V. 21, p. 586.

Länge der grössten Exemplare 92 mm, Breite 139 mm.
Fundort: Coquimbo, Tumbes, Talcahuano.

Paraxanthus hirtipes M. Edw. et Lucas.

1843. *Paraxanthus hirtipes* Milne Edwards et Lucas, in: d'Orbigny, Voy. Amér. mérid., Crust., V. 6, p. 18, tab. 7 bis, fig. 1.
1853. *Paraxanthus hirtipes* Nicolet, in: Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 141.
1865. *Paraxanthus hirtipes* Heller, in: Novara Exp., Crust., p. 12.
1881. *Paraxanthus hirtipes* Miers, in: Proc. zool. Soc. London, p. 67.

Mehrere Exemplare, ♂ und ♀, welche sämmtlich mit grossen Sacculinen behaftet sind. Länge 58 mm, Breite 41 mm.

Fundort: Coquimbo auf Schlammboden 5—15 Faden tief. — 2 ♂♂, ebenfalls mit Sacculinen behaftet von Tumbes (Peru). — Guajacan-Bai, Juan Fernandez.

Leptodius tridentatus n. sp.

(Taf. 23, Fig. 7 u. 7 a.)

Von dieser interessanten, wie mir scheint, neuen Art liegen eine Anzahl Exemplare verschiedener Grösse vor.

Stirn in der Mitte eingekerbt, mit concaven Seitenlappen, so dass 4 abgerundete Höcker entstehen; der Zwischenraum schwach

gekörnt. Vorderseitenwand in der vordern Hälfte granulirt, bei einigen Exemplaren, insbesondere bei den kleinern, in der Mitte mit einer sehr schwachen Andeutung eines ersten Zahnes; die hintere Hälfte mit 3 nach vorn gebogenen Zähnen, deren mittlerer der grösste ist. Hinterer Seitenrand fast gerade, nur mit einer schwachen Ausbiegung hinter dem letzten Seitenzahn. Feldertheilung auf der vordern Hälfte des Cephalothorax deutlich, überall deutlich fein granulirt. Brachialglied der Scheerenfüsse aussen schwach gekörnt; Carpalglied glatt, am innern Vorderrande mit einem grössern und einem kleinern Zahn. Hand glatt. Unbeweglicher Finger am Innenrand mit 3 oder 4 breiten, deutlichen, stumpfen Zähnen; beweglicher Finger unregelmässig stumpf höckerig.

Charakteristisch für diesen *Leptodius* ist das Vorhandensein von nur 3 gut entwickelten Seitenzähnen.

Länge 14 mm; Breite 22 mm.

Fundort: Juan Fernandez.

Leptodius spinoso-granulatus n. sp.
(Taf. 23, Fig. 8 u. 8a.)

Ausser *Leptodius tridentatus* liegen mehrere Stücke einer zweiten neuen *Leptodius*-Art von Juan Fernandez vor. Diese ist der erstern nahe verwandt, gleicht derselben sehr in Bezug auf Form des Cephalothorax, Zahl und Anordnung der Seitenzähne, unterscheidet sich aber auffallend durch die deutlichere Abgrenzung der vordern Cephalothoraxfelder und die höckerige, oft stachelartige Granulirung der vordern Cephalothoraxhälfte, Scheerenfüsse und Lauffüsse.

Stirn in der Mitte mit einer deutlichen V-artigen Einkerbung; der Vorderrand der beiden Seitenlappen mehr oder weniger concav gebogen, so dass 4 Höcker entstehen, von denen die mittlern grösser sind und etwas mehr vorspringen als die äussern. Der Stirnrand, besonders die Höcker, mit unregelmässiger, scharf ausgeprägter Granulirung. Der untere Augenhöhlenrand am vordern, innern Rande vorgezogen und wie der obere granulirt. Der Raum zwischen den äussern Augenhöhlenecken und dem ersten Seitenzahne ist ebenfalls unregelmässig spitz und stumpf granulirt, bei einigen Exemplaren zeigt der Rand in der Mitte die schwache Andeutung eines kleinen Zahnes. Die 3 Seitenzähne, von denen der mittlere der grösste ist, sind spitz, hakenartig nach vorn gekrümmt. Die Zähne selbst, deren Verlauf auf den Cephalothorax, der Raum zwischen ihnen, die vordern und seitlichen Cephalothoraxfelder deutlich gra-

nulirt. Der hintere Seitenrand wie bei *Leptodius tridentatus* fast gerade, nur mit einer schwachen Ausbiegung hinter dem 3. Seitenzahn.

Brachialglied der Scheerenfüsse dreieckig, am äussern Oberrande mit 2, nach hinten sich verzweigenden Körnerreihen; Vorder- und Innenrand gleichmässig gröber granulirt als die übrigen Theile. Carpalglied an der innern Vorderkante mit zwei mehr oder weniger stachelartigen Höckern, von denen der vordere der grössere ist, versehen; Ober- und Aussenseite mit grober Granulirung, die theilweise in Reihen geordnet erscheint. Palma auf dem Oberrande mit 2 deutlichen Körnerreihen, 3 weitere auf der Aussenfläche, die untere am wenigsten deutlich. Innenfläche der Hand nahe dem Oberrande gekörnt und ebenfalls 2 Körnerreihen erkennen lassend. Die beiden Finger wie bei *L. tridentatus*.

An den Laufbeinen sind die Mero-, Carpo- und Propoditen am Vorderrande mit ungleich grossen, stachelspitzigen Zähnen versehen, auf den Seitenflächen stachelig granulirt. Das letztere gilt auch für die Dactylopoditen. Der Dactylopodit des 4. Fusspaares trägt ausserdem am Aussenrande in der Nähe der Kralle einen kleinen stumpfen Stachel.

Ich war geneigt, diese Art anfänglich für eine Varietät der vorigen anzusehen, da jedoch die spitze Granulation bei Exemplaren verschiedener Grösse stets in gleicher Regelmässigkeit und Ausbildung auftritt, so halte ich doch für richtiger, eine sonst gut charakterisirte Art darin zu sehen. Länge bis 13.5 mm, Breite bis 20 mm.

Fundort: Juan Fernandez.

Panopeus crenatus Edw. et Luc.

1843. *Panopeus crenatus* Milne Edwards et Lucas, in: d'Orbigny, Voy. Amér. mérid., Crust., p. 16, tab. 8, fig. 1.
1852. *Panopeus crenatus* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 181.
1858. *Panopeus crenatus* Kinahan, in: J. Roy. Soc. Dublin, V. 1, p. 336.
1880. *Eurypanopeus crenatus* A. Milne Edwards, in: Miss. sc. Mexique, p. 318, tab. 60, fig. 4.
1891. *Panopeus crenatus*, Rathbun, in: Proc. nation. Mus. Washington, p. 377, tab. 21, fig. 4 und tab. 24, fig. 17.

Fundort: Coquimbo, Tumbes (Talcahuano). Das grösste Männchen ist 27 mm lang, 43 mm breit; ein eiertragendes Weibchen 20 mm und 30 mm breit.

Mehrere kleine Exemplare von Iquique sind wohl ebenfalls zu obiger Art zu rechnen.

Pinnixa transversalis (M. Edw. et Luc.).

1849. *Pinnotheres transversalis* Milne Edwards et Lucas, in: d'Orbigny, Voy. Amér. mérid., Crust., p. 23, tab. 10, fig. 3.
1898. *Pinnixa transversalis* Nicolet, in: Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 156.
1898. *Pinnixa transversalis* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 10, Syst., p. 329.

Die vorliegenden Exemplare stimmen völlig mit der von Milne Edwards u. Lucas gegebenen Beschreibung. Die Scheeren sind bei allen Stücken etwas geschwollen und breiter. als in der Abbildung dargestellt. Die von Ortmann l. c. p. 329 erwähnten Längskiele am Unterrande der Hand sind theils vorhanden. theils fehlen dieselben. dagegen ist die behaarte Querlinie zwischen dem 1. und 2. Abdominalsegment stets vorhanden.

Fundort: Punta Arenas. Montt. Mehrere Exemplare. darunter 2 eiertragende ♀♀, Länge 7 mm, Breite 19 mm.

Pinnaxodes chilensis (M. Edw.).

1837. *Pinnotheres chilensis* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 33.
1843. *Pinnotheres chilensis* Milne Edwards et Lucas, in: d'Orbigny, Voy. Amér. mérid., Crust., p. 23, tab. 10, fig. 2.
1849. *Pinnotheres chilensis* Gay, Hist. Chile, Zool., p. 155.
1852. *Fabia chilensis* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 383.
1865. *Pinnaxodes hirtipes* Heller, in: Novara Exped., Crust., p. 68, tab. 6, fig. 2.
1869. *Pinnaxodes chilensis* Smith, in: Trans. Connecticut Acad., p. 170.
1894. *Pinnaxodes chilensis* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 696, tab. 23, fig. 8.
1897. *Pinnaxodes chilensis* Adensamer, in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, p. 107.

Die 2. Gnathopoden sind an den vorliegenden Exemplaren so gestaltet, wie sie Ortmann l. c. abbildet. (Vgl. auch dessen Bemerkung l. c. p. 696.)

Fundort: 1 Exemplar aus dem Darm von *Arbacia nigra*, Coquimbo. ein 2. eiertragendes Weibchen (Länge 19 mm. Breite 21.5 mm) von Tumbes: zwei kleinere Exemplare aus *Echinus albus* von Talcahuano.

Ostracotheres politus Smith.
(Taf. 23, Fig. 9 u. 9a.)

1870. *Ostracotheres politus* J. Smith, in: Trans. Connecticut Acad., V. 2, p. 169.
1897. *Ostracotheres politus* Adensamer, in: Ann. naturh. Hofmus. Wien., p. 109.

Eine Anzahl ♀♀ verschiedener Grösse, zum Theil mit zahlreichen Eiern. Die von Smith l. c. gegebene Beschreibung passt genau auf die vorliegenden Exemplare. Plate giebt an, dass die Thiere sich unter der Schale lebender *Calyptraea sp.* aufhalten. Länge 11,5 mm, Breite 14 mm.

Fundort: Tumbes, Montt.

Leptograpsus variegatus (Fbr.).

1793. *Grapsus variegatus* Fabricius, Ent. Syst., V. 2, p. 450.
1849. *Grapsus variegatus* Edwards et Lucas, in: d'Orbigny, Voy. Amér. mérid., Crust., p. 27.
1852. *Grapsus planifrons* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 638, tab. 22, fig. 3.
1853. *Leptograpsus variegatus* M. Edwards, in: Ann. Sc. nat. (3), V. 20, p. 171.
1880. *Leptograpsus variegatus* Kingsley, in: Proc. Acad. Philadelphia, p. 196.
1886. *Leptograpsus variegatus* Miers, Chall. Brach., p. 257.
1894. *Leptograpsus variegatus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 707.

Fundort: Cavancha, Juan Fernandez.

Heterograpsus sanguineus (de Haan).

1835. *Grapsus sanguineus* de Haan, in: Fauna japon., Crust., p. 58, tab. 16, fig. 3.
1879. *Heterograpsus sanguineus* de Man, in: Notes Leyden Mus., V. 1, p. 70.
1894. *Heterograpsus sanguineus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 714.

Es liegen 4 Exemplare vor, leider alles ♀♀. Dieselben stimmen vollkommen mit der in der Fauna jap. gegebenen Beschreibung und Abbildung. Das Carpalglied besitzt bei allen Stücken an dem distalen Ende des Innenrandes einen kurzen aber deutlichen Stachel. Der Suborbitalrand ist nur mit der Lupe als feingranulirt zu erkennen. Die vorletzten Glieder der Lauffüsse sind auf der Ober- und Unterseite schwach längsgefurcht, die Endglieder mit Längs-

reihen feiner Borsten besetzt. Die Meropoditen sind am Vorderrande stark behaart. Am 5. Beinpaare tragen die Propoditen am Hinterrande eine Haarleiste. Das letzte Glied des Abdomens ist abgerundet dreieckig, das Ende ein wenig mehr vorgezogen, als in der Fauna japon. tab. 16, fig. 3 abgebildet. Breite 6 mm, Länge 2,7 mm.

In den Notes Leyden Mus. p. 71 behauptet nun de Man, *H. sanguineus* käme nur nördlich vom Aequator, der ähnliche *H. sexdentatus* südlich davon vor. Unsere Exemplare sind jedoch ausgesprochene *sanguineus*, auch nach de Man's Auffassung, so dass ich in Obigem de Man nicht zustimmen kann. Haben wir doch auch andere Arten, deren Verbreitungsbezirk sich weithin von Californien bis Patagonien ausdehnt. Im Uebrigen halte ich sowohl *sexdentatus* wie *nudus* Dana für artlich von *sanguineus* verschieden. (Vergl. Ortmann in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst. p. 715.)

Fundort: Puerto Montt bei Calbuco.

Cyclograpsus punctatus M. Edw.

1837. *Cyclograpsus punctatus* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 78.
1843. *Sesarma barbatus* Krauss, Südafr. Crust., p. 45, tab. 3, fig. 3.
1852. *Cyclograpsus audouini* Dana, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 359, tab. 23, fig. 2.
1858. *Cyclograpsus punctatus* Kinahan, in: J. Roy. Soc. Dublin, V. 1, p. 342.
1880. *Cyclograpsus punctatus* Kingsley, in: Proc. Philadelphia Acad. nat. Sc., p. 221.
1894. *Cyclograpsus punctatus* Ortmann, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 729 und in: Semon, Forschungsreisen, V. 5, p. 57.

Die Exemplare stimmen genau mit den im Lübecker Museum vorhandenen Stücken von Samoa. Die Breite des grössten Männchens beträgt 17.5 mm, von denen auf die Stirn 7 mm kommen. Der obere Augenhöhlenrand verläuft gerade nach dem Seitenrande zu und ist kurz vor dem äussern Orbitalstachel etwas nach vorn gebogen. Auf der Innenseite der Scheeren befinden sich kleine, in der Mitte vorspringende Körnerleisten. Die Propoditen und Carpopoditen der Lauffüsse sind oben in der Mitte deutlich gefurcht. Das Abdomen des Männchens stimmt genau mit Krauss, tab. 3, fig. 3 a, die Form des weiblichen Abdomens weicht dagegen von der fig. 3 b ab. Vielleicht sind die vorliegenden Weibchen steril.

Länge des grössten Männchens 14 mm, Breite 17.5 mm.

Fundort: Juan Fernandez, 2 ♂♂ und 3 ♀♀.

Plagusia chabrus (L.).

1766. *Cancer chabrus* LINNÉ, Syst. nat., ed. 12, p. 1044.
1837. *Plagusia tomentosa* MILNE EDWARDS, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 92.
1843. *Plagusia tomentosa* KRAUSS, Südafr. Crust., p. 42, tab. 2, fig. 6.
1846. *Plagusia chabrus* WHITE, in: Ann. Mag. nat. Hist., V. 17, p. 497.
1852. *Plagusia tomentosa* DANA, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 370.
1882. *Plagusia chabrus* HASWALL, Cat. Austral. Crust., p. 111.
1886. *Plagusia chabrus* MIERS, Chall. Brach., p. 273, tab. 22, fig. 1 d.

Fundort: Juan Fernandez 3 ♂. Länge des grössten Exemplars 37 mm, Breite am letzten Seitenzahn 41 mm.

Ocypoda gaudichaudi M. EDW. et LUC.

1843. *Ocypoda gaudichaudi* MILNE EDWARDS et LUCAS, in: D'ORBIGNY, Voy. Amér. mérid., Crust., p. 26, tab. 11, fig. 4.
1849. *Ocypoda gaudichaudi* GAY, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 163.
1880. *Ocypoda gaudichaudi* KINGSLEY, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, p, 181.
1882. *Ocypoda gaudichaudi* MIERS, in: Ann. Mag. nat. Hist. (5), V. 10, p. 343, tab. 17, fig. 6.
1894. *Ocypoda gaudichaudi* ORTMANN, in: Zool. Jahrb., V. 7, Syst., p. 770, tab. 23, fig. 22.
1897. *Ocypoda gaudichaudi* ORTMANN, ibid., V. 10, p. 365.

Fundort: Cavancha, Iquique. 4 Exemplare. Länge des grössten ♂ 33 mm, Breite 42 mm.

Pseudosquilla lessoni (GUÉR.).

1830. *Squilla cerisii* GUÉRIN, in: Voy. Coquille, Crust., p. 40, tab. 4, fig. 1 (als *Sq. lessoni*).
1832. *Squilla spinifrons* OWEN, in: Proc. zool. Soc. London, p. 6.
1837. *Squilla monoceros* MILNE EDWARDS, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 526.
1837. *Squilla lessoni*, ibid., p. 527.
1849. *Squilla monoceros* GAY, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 224.
1852. *Pseudosquilla lessoni* DANA, in: U. S. Expl. Exp., Crust., V. 1, p. 622.
1880. *Pseudosquilla lessoni* MIERS, in: Ann. Mag. nat. Hist. (5), V. 5, p. 113.
1881. *Pseudosquilla lessoni* MIERS, in: Proc. zool. Soc. London, p. 75.
1895. *Pseudosquilla lessoni* BIGELOW, in: Proc. U. S. nation. Mus. Washington, V. 17, p. 502.

Fundort: Cavancha (2 ♀♀). Talcahuano (1 Exempl.). Ganze Länge 120 mm: Länge des Cephalothorax 22 mm; grösste Breite 18 mm; Länge des Endgliedes 14,5 mm, Breite 17,5 mm.

Pseudosquilla stylifera (M. Edw.).

1837. *Gonodactylus styliferus* Milne Edwards, Hist. nat. Crust., V. 2, p. 530, tab. 27, fig. 9—14.
1849. *Gonodactylus styliferus* Gay, Hist. Chile, Zool., V. 3, p. 225, tab. 2, fig. 3.
1880. *Pseudosquilla stylifera* Miers, in: Ann. Mag. nat. Hist. (5), V. 5, p. 112.
1894. *Pseudosquilla stylifera* Bigelow, in: Proc. U. S. nation. Mus. Washington, p. 502, fig. 3 (p. 505).

Der Körper ist, abgesehen von den beiden letzten Körperringen, vollständig glatt. Das Rückenschild ist viereckig, vorn etwas schmäler (28 mm) als hinten (34 mm); die hintern Ecken sind mehr abgerundet als die vordern. Die Stirn ist dreieckig, vorn etwas abgerundet, länger (8,3 mm) als breit (7 mm). Die 3 Brustsegmente an den Seiten abgerundet. Die 5 Hinterleibsringe sind glatt, nur auf dem 5. zwei schwache Längserhöhungen angedeutet; die Ecken fast rechtwinklig abgeschnitten. Das 6. Glied zeigt acht deutliche, oben abgerundete Längskiele; zwischen ihnen bemerkt man am Vorderrande einzelne grössere Höcker schwach angedeutet. Das Endglied entspricht genau der von Milne Edwards tab. 27, fig. 9 gegebenen Abbildung; es sind sechs grosse Randzähne — (nicht, wie Miers l. c. p. 112 angiebt, acht) — vorhanden. Bei jüngern Exemplaren ist das Endglied stachelspitziger, auch die Kiele auf diesem wie auf dem vorletzten Gliede sind schärfer vorspringend.

Das grösste ♂ misst 185 mm.

Fundort: Coquimbo.

Verzeichniss der gesammelten Arten.

1.	*Alpheus maindroni* Cout.	Puerto Montt.
2.	„ *bouvieri* A. M. Edw. *var. chilensis* Cout.	Calbuco.
3.	*Alpheopsis chilensis* Cout.	Juan Fernandez.
4.	*Betaeus scabrodigitus* Dana	Cavancha, Molle, Isla de Pajaros.
5.	„ *truncatus* Dana	Tumbes, Cavancha, Montt, Guajacan.
6.	*Synalpheus spinifrons* (M. Edw.)	Iquique.
7.	„ *neptunus* (Dana)	Juan Fernandez, Cavancha.
8.	*Rhynchocinetus typus* M. Edw.	Iquique, Cavancha, Juan Fernandez.
9.	*Pandalus paucidens* Miers	Calbuco, Cavancha.
10.	*Nauticaris marionis* Spence Bate	Cavancha.
11.	*Bithynis gaudichaudi* (M. Edw.)	Rio Coquimbo.
12.	*Palinostus frontalis* (M. Edw.)	Juan Fernandez.
13.	*Parastacus agassizi* Faxon	Lago Llanquihue, Tumbes.
14.	„ *nicoleti* Faxon	Tumbes.
15.	„ *hassleri* Faxon	Tumbes.
16.	*Callianassa uncinata* M. Edw.	Tumbes.
17.	*Eupagurus barbiger* (A. M. Edw.)	Calbuco.
18.	„ *comptus* (White)	Coquimbo, Tumbes.
19.	„ *perlatus* (M. Edw.)	Tumbes.
20.	„ *edwardsi* (Dana)	Cavancha, Lago Llanquihue.
21.	*Paguristes hirtus* Dana	Iquique, Lago Llanquihue.
22.	*Porcellanopagurus platei n. sp.*	Juan Fernandez.
23.	*Paralomis verrucosus* (Dana)	?
24.	*Lithodes antarcticus* Jacq. et Luc.	Punta Arenas.
25.	*Galathea latirostris* Dana	Juan Fernandez.
26.	*Munida gregaria* (Fbr.)	Magellanstr., Calbuco.
27.	*Petrolisthes violaceus* (Guér.)	Tumbes, Talcahuano, Cavancha.
28.	„ *angulosus* (Guér.)	Tumbes, Calbuco (Tabon Bajo).
29.	„ *tuberculatus* (Guér.)	Tumbes, Talcahuano, Coquimbo.
30.	„ *affinis* (Guér.)	Tumbes, Talcahuano, Coquimbo.

31.	*Petrolisthes spinifrons* M. Edw.	Tumbes.
32.	„ *patagonicus* (Cunningham)	Iquique.
33.	*Pachycheles grossimanus* (Guér.)	Cavancha, Tumbes.
34.	*Blepharipoda occidentalis* Rand.	Cavancha, Iquique.
35.	*Lepidopa chilensis n. sp.*	Iquique.
36.	*Hippa emerita* (L.)	Cavancha, Iquique, Tumbes.
37.	*Platymera gaudichaudi* M. Edw.	Tumbes, Talcahuano, Cavancha, Iquique.
38.	*Pilumnoides perlatus* (Pöppig)	Cachucá, Iquique, Tumbes, Talcahuano, Guajacan, Calbuco.
39.	*Hepatus angustatus* (Fbr.)	Cavancha, Iquique, Guajacan.
40.	„ *chilensis* M. Edw.	?
41.	*Acanthocyclus gayi* M. Edw. et Luc.	Tumbes, Talcahuano, Cavancha.
42.	„ *albatrossis* Rathbun	Cavancha, Seno Almirantazgo (Feuerland).
43.	„ *hassleri* Rathbun	Cavancha.
44.	*Pseudocorystes sicarius* (Pöppig)	Tumbes, Talcahuano, Coquimbo.
45.	*Gomeza serrata* Dana.	Calbuco.
46.	*Halicarcinus planatus* (Fbr.)	Punta Arenas, Montt, Seno Almirantazgo, Calbuco, Tumbes.
47.	*Eurypodius latreillei* Guér.	Cavancha, Iquique, Falklands-Ins., Seno Almirantazgo, Punta Arenas.
48.	*Epialtus dentatus* M. Edw.	Cavancha, Iquique, Tumbes, Talcahuano, Cachuca, Guajacan.
49.	„ *marginatus* Bell.	Cavancha, Iquique, Guajacan.
50.	*Paramithrax peroni* M. Edw.	Juan Fernandez.
51.	*Pisoides tuberculosus* M. Edw. et Lucas	Tumbes, Talcahuano, Calbuco, Iquique, Guajacan.
52.	*Libinia hahni* A. M. Edw.	Calbuco.
53.	*Platyonychus bipustulatus* M. Edw.	Cap San Vincente, Cavancha, Iquique, Juan Fernandez.
54.	*Hypopeltarion spinulosum* (White)	Calbuco, Punta Arenas.
55.	*Cancer irroratus* Bell	Cavancha, Iquique, Calbuco.
56.	„ *dentatus* Bell	Cavancha, Iquique, Tumbes, Talcahuano.
57.	„ *longipes* Bell	Cavancha, Iquique.
58.	*Xantho gaudichaudi* M. Edw.	Coquimbo.
59.	„ *orbignyi* M. Edw. et Luc.	Iquique.
60.	„ *planus* M. Edw.	Coquimbo, Tumbes, Talcahuano.
61.	*Paraxanthus hirtipes* M. Edw. et Luc.	Coquimbo, Tumbes, Guajacan Bai, Juan Fernandez.
62.	*Leptodius tridentatus n. sp.*	Juan Fernandez.
63.	„ *spinoso-granulatus*	Juan Fernandez.
64.	*Panopeus crenatus* M. Edw. et Luc.	Coquimbo, Tumbes, Talcahuano.

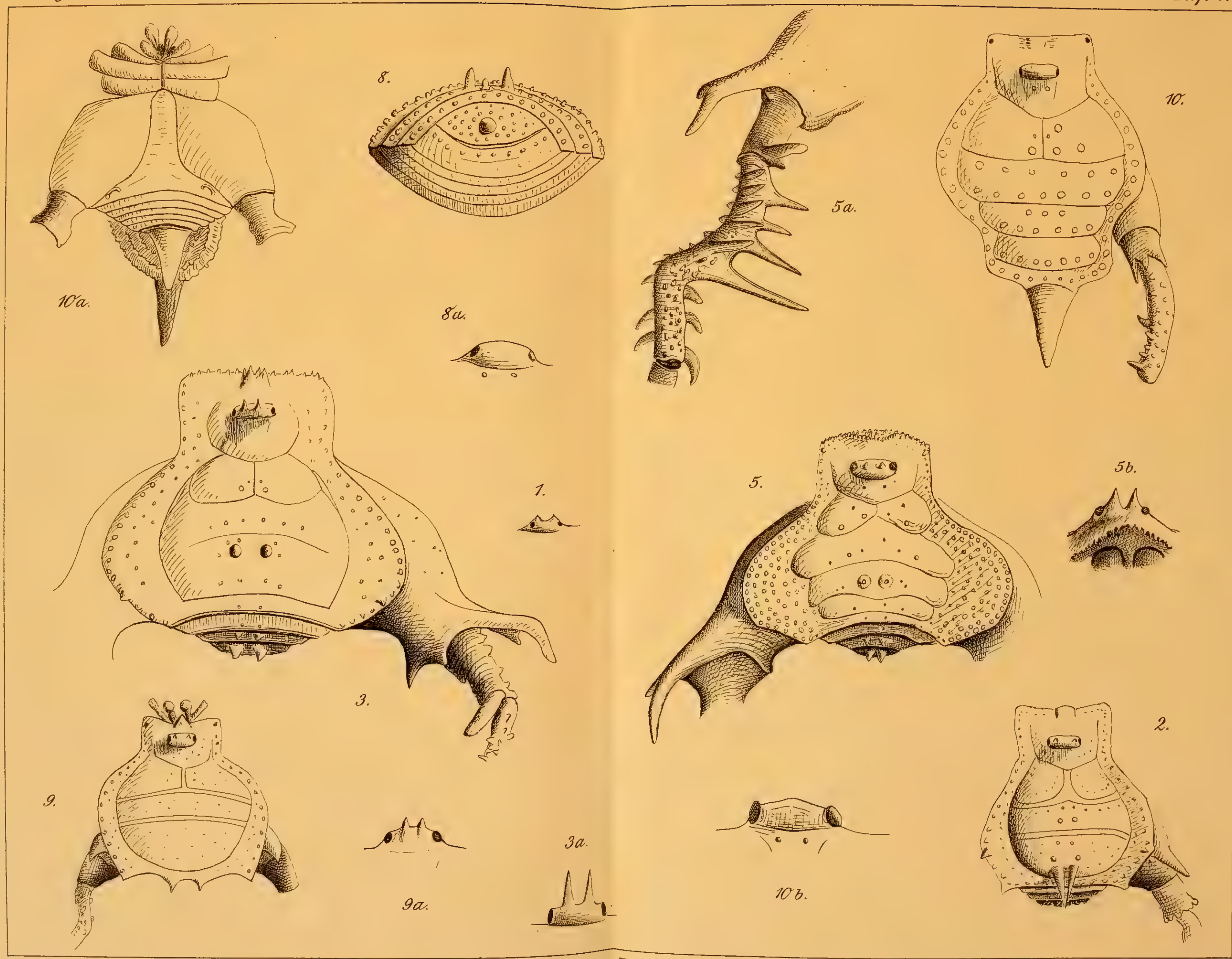
65.	*Pinnixa transversalis* (M. Edw. et Luc.)	Punta Arenas, Montt.
66.	*Pinnaxodes chilensis* (M. Edw.)	Coquimbo, Tumbes, Talcahuano.
67.	*Ostracotheres politus* Smith	Tumbes, Montt.
68.	*Leptograpsus variegatus* (Fbr.)	Cavancha, Juan Fernandez.
69.	*Heterograpsus sanguineus* (de Haan)	Puerto Montt bei Calbuco.
70.	*Cyclograpsus punctatus* M. Edw.	Juan Fernandez.
71.	*Plagusia chabrus* (L.)	Juan Fernandez.
72.	*Ocypoda gaudichaudi* M. Edw. et Luc.	Cavancha, Iquique.
73.	*Pseudosquilla lessoni* (Guér.)	Cavancha, Talcahuano.
74.	„ *stylifera* (M. Edw.)	Coquimbo.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 23.

Fig. 1. *Eupagurus edwardsi* (Dana); 3 : 1.
Fig. 2. *Porcellanopagurus platei n. sp.*; $4^1/_2$: 1.
Fig. 3. *Petrolisthes spinifrons*; 2 : 1.
Fig. 4. *Petrolisthes patagonicus*; 2 : 1.
Fig. 5. *Lepidopa chilensis n. sp.*; 4 : 1.
Fig. 5a. *Lepidopa chilensis*; Spitze des Abdomens.
Fig. 6. *Gomeza serrata*; äussere Maxille; 8 : 1.
Fig. 7. *Leptodius tridentatus n. sp.*; 3 : 1.
Fig. 7a. *Leptodius tridentatus*; äussere Maxille.
Fig. 8. *Leptodius spinoso-granulatus n. sp.*
Fig. 8a. *Leptodius spinoso-granulatus*; letzter Fuss.
Fig. 9. *Ostracotheres politus*; 2 : 1.
Fig. 9a. *Ostracotheres politus*; äussere Maxille; 9 : 1.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a/S.

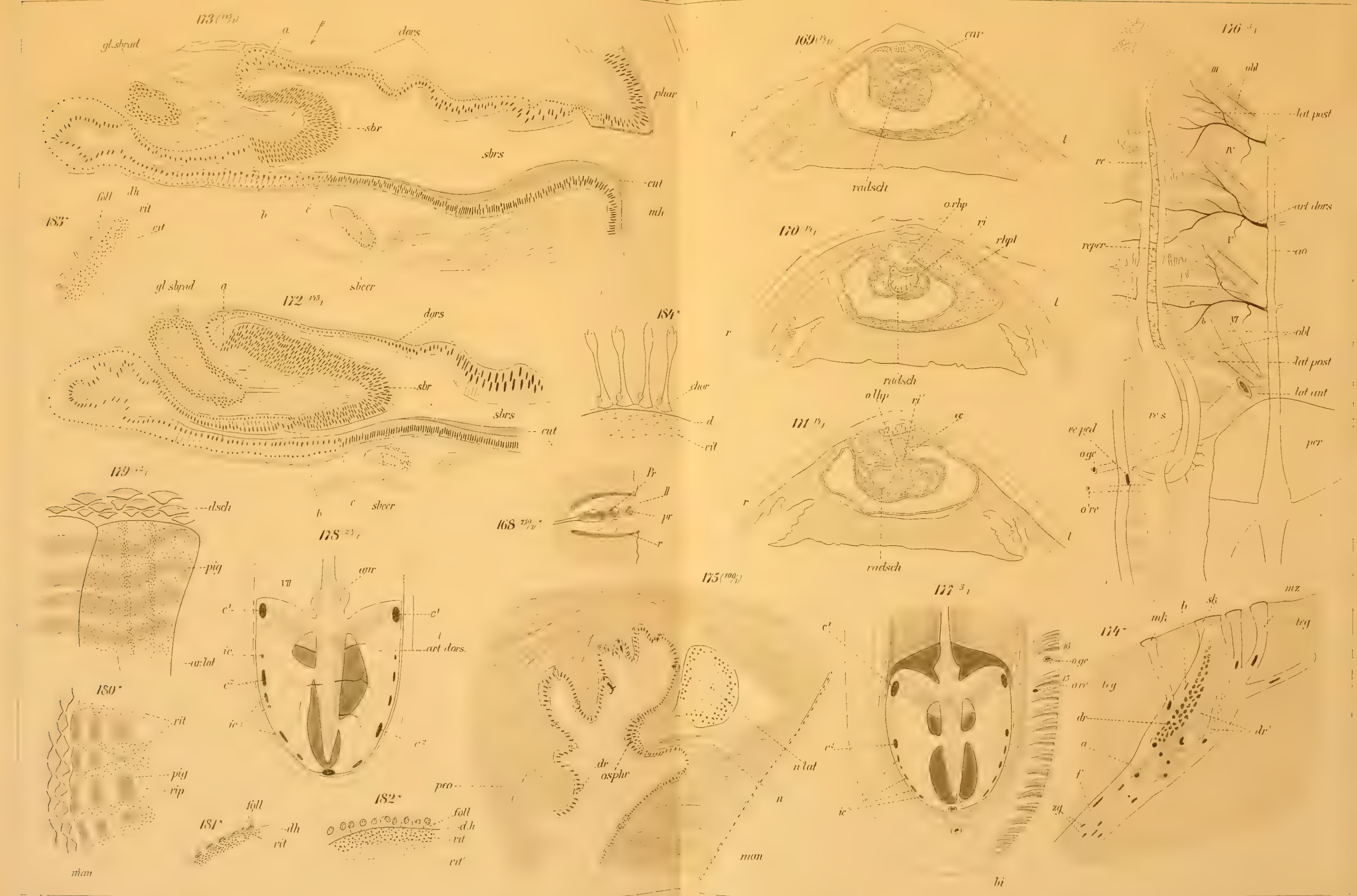


Loman gez. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lith.Anst.v.K.Wesser, Jena

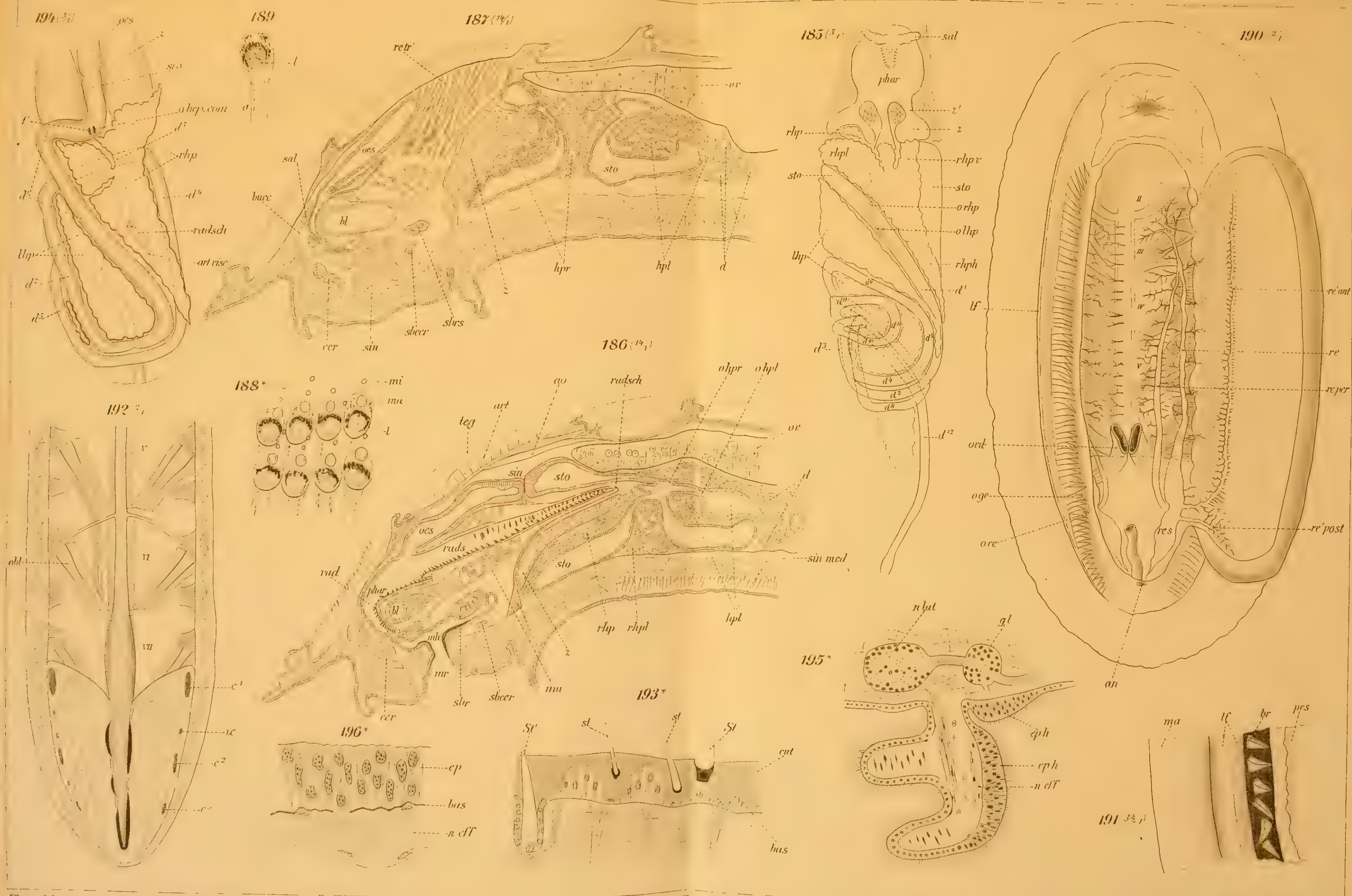



Fig 141 – 167

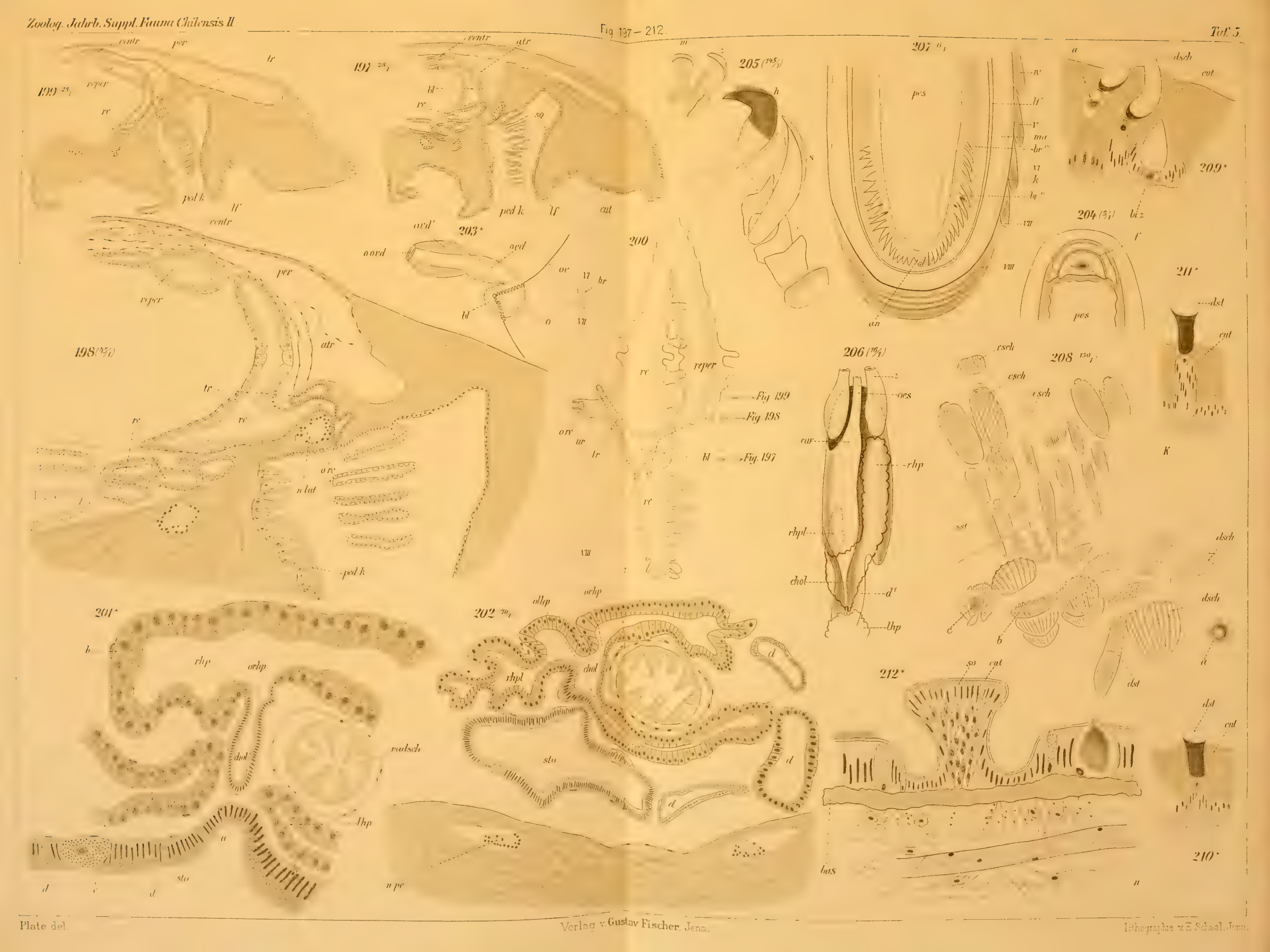




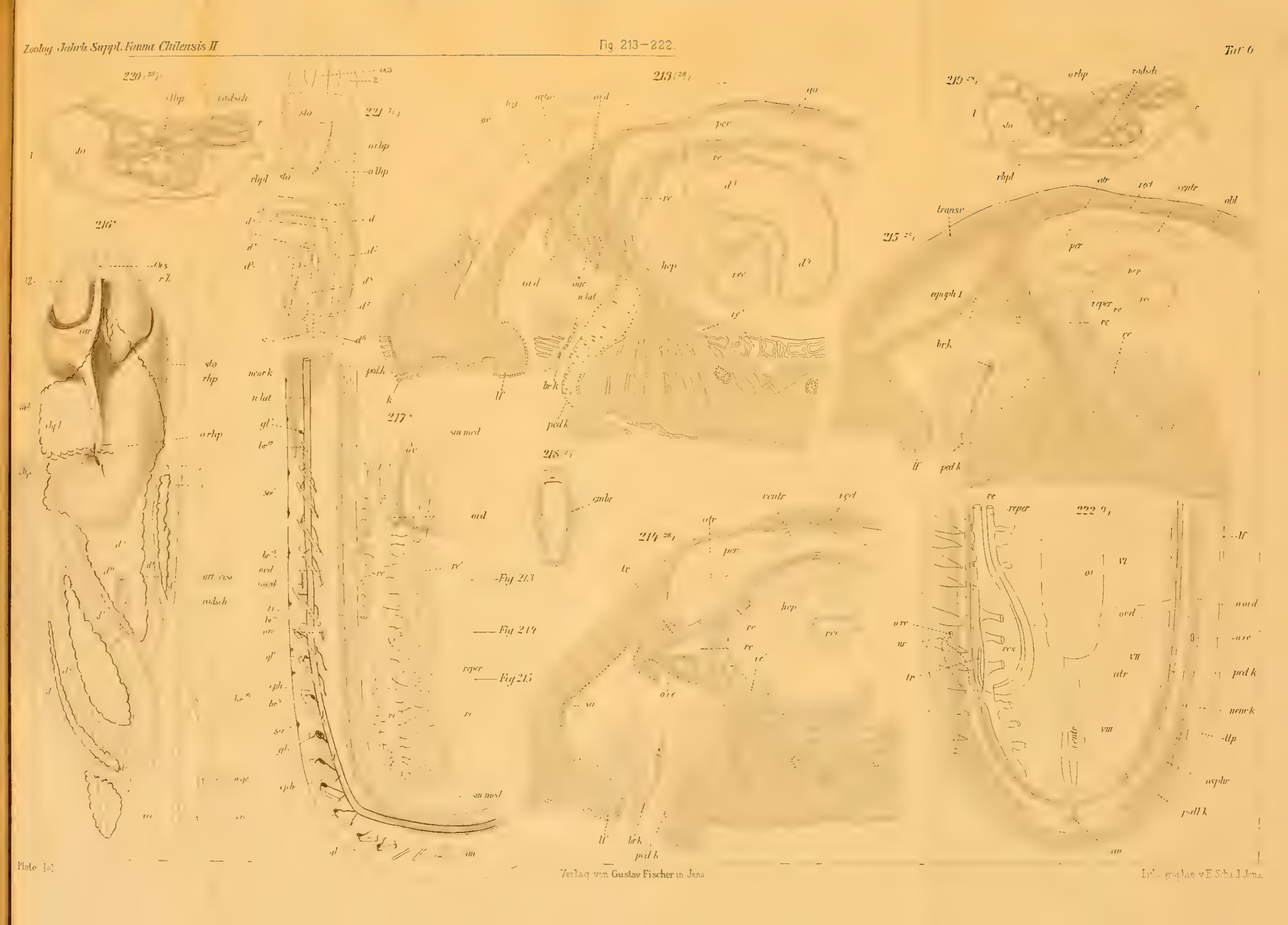



194
oes
sto
o hep. com
rhp
radsch
art visc
lhp
189
187
retr
ov
oes
sal
bucc
bl
sto
hpr
hpl
d
ccr
sin
sbcer
sbrs
185
sal
phar
z
rhp
rhpl
rhpr
sto
orhp
olhp
rhph
lhp
190
re ant
re
re per
ovd
oge
ore
res
re post
an
188
mi
ma
l
186
ao
radsch
olhpr
olhpl
art
teg
ov
sin
sto
d
oes
rads
sin med
rad
phar
bl
rhp
rhpl
hpl
mh
mr
sbr
sbcer
mu
ccr
192
obl
c¹
c²
195
n lat
gl
eph
n eff
196
ep
bas
n eff
193
St
st
cut
bas
191
ma
lf
br
pes



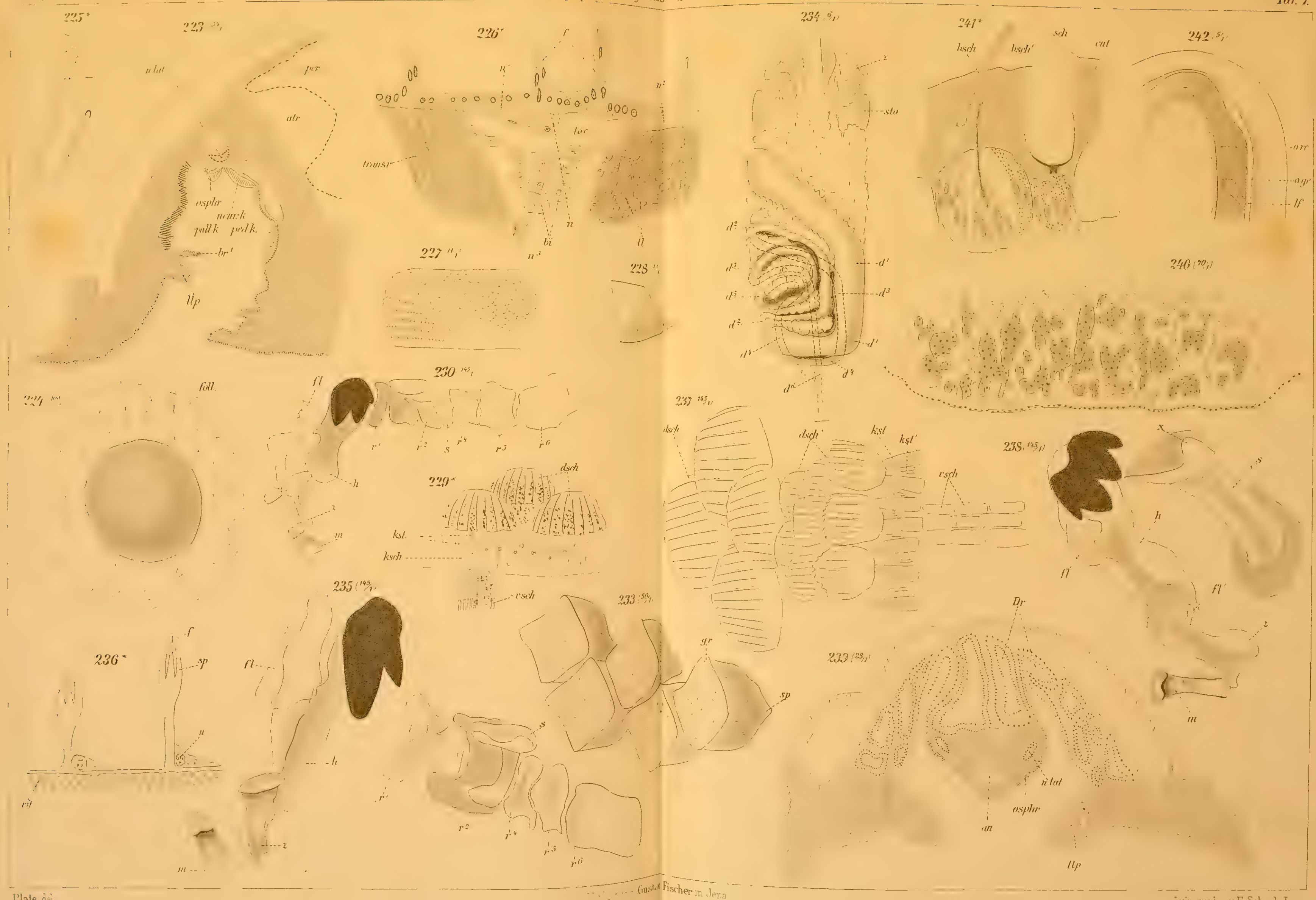

197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
Fig 199
Fig 198
Fig. 197





Verlag von Gustav Fischer in Jena   Lithographie v. E. Schaal, Jena.











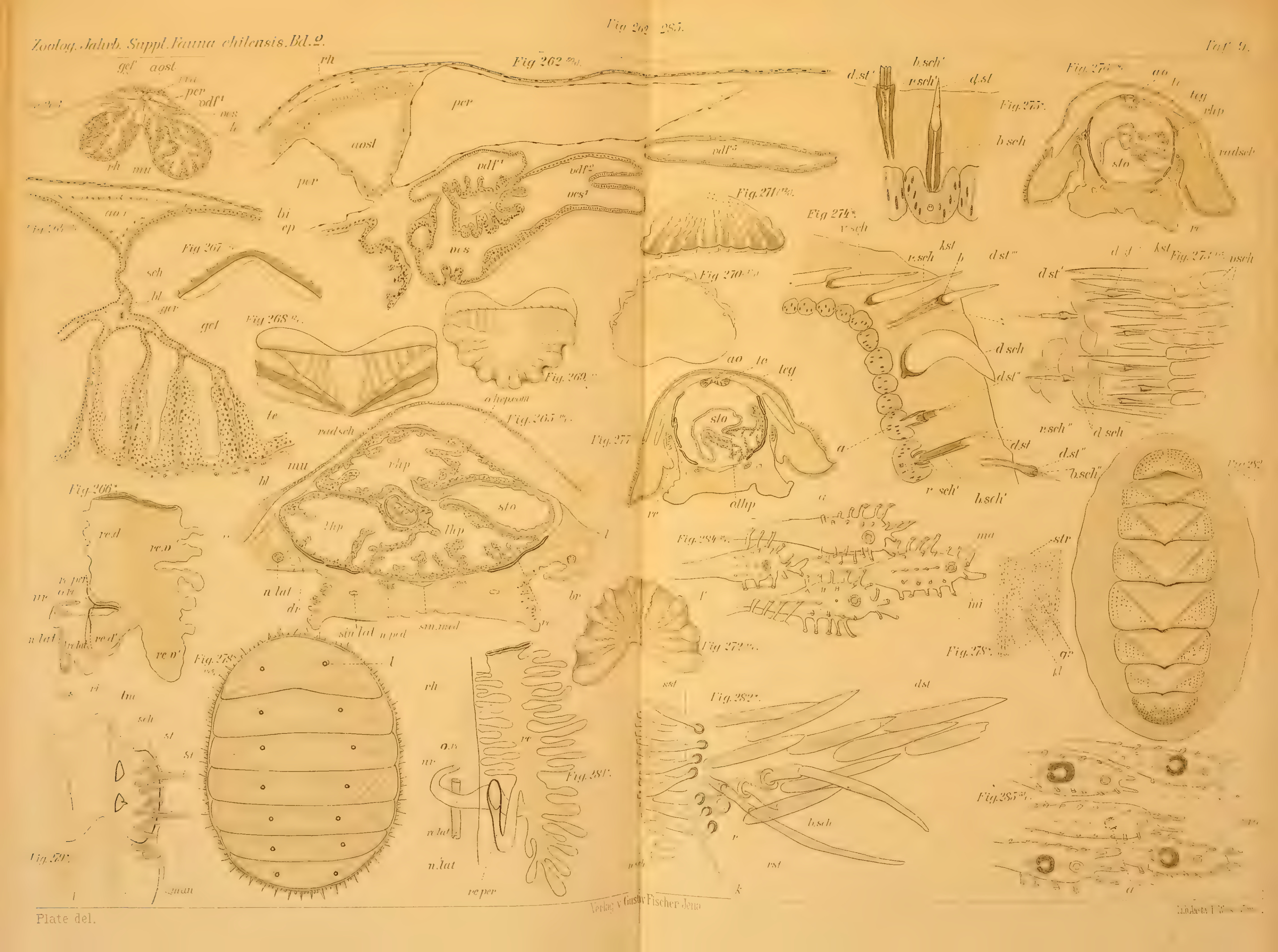


Plate del.
Verlag v. Gustav Fischer Jena



Fig. 286.
Fig. 288.
Fig. 289.
Fig. 290.
Fig. 291.
Fig. 292.
Fig. 293.
Fig. 294.
Fig. 295.
Fig. 297.
Fig. 299.
Fig. 300.
Fig. 301.

Plate del.
Verlag v. Gustav Fischer Jena.
Lith. Anst. v. P. Weise Jena.





Fischer





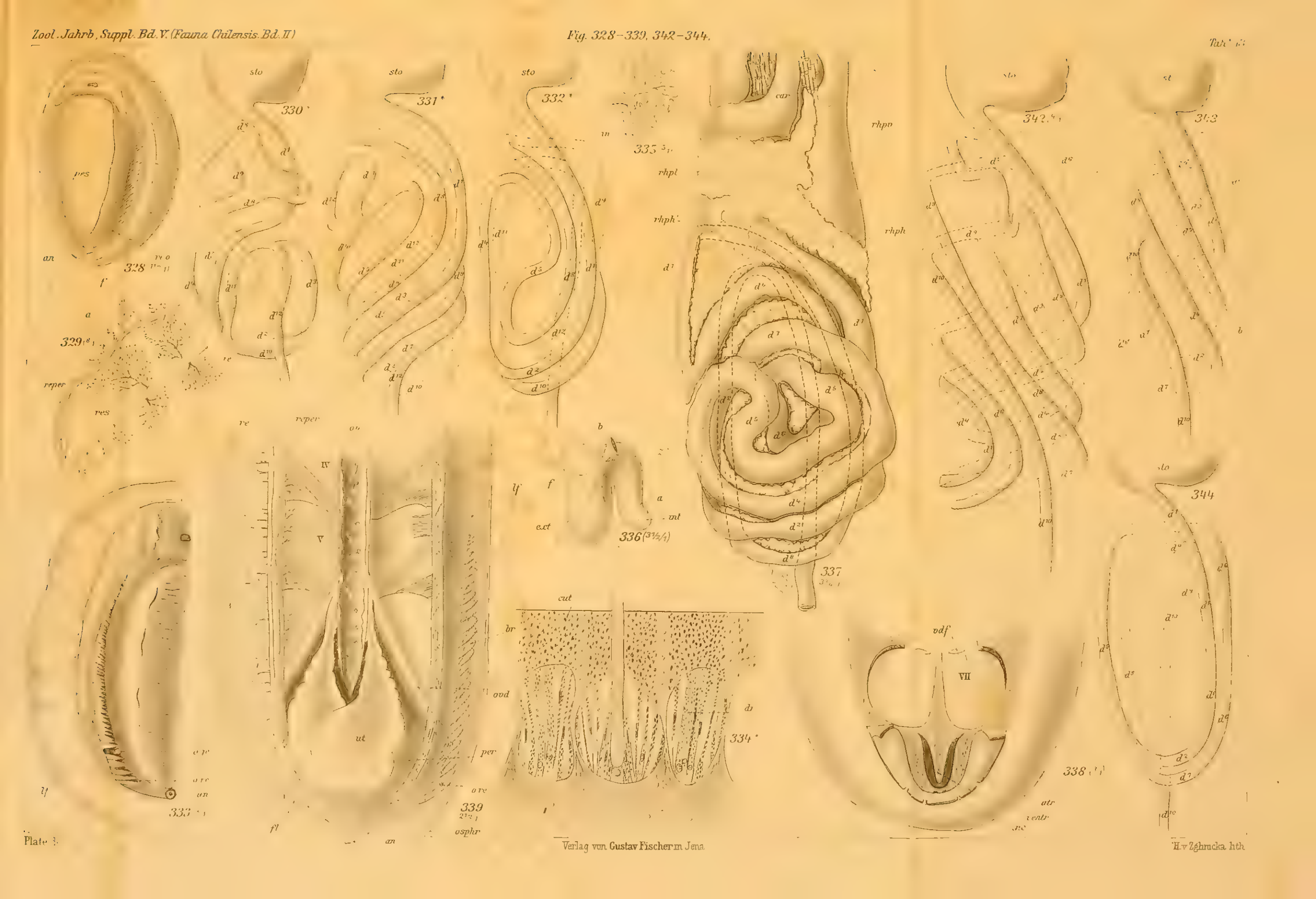
W. Stempell del. et pinx. Verlag von Gustav Fischer in Jena. Lithographie v. E. Schaal, Jena





Plate del.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.
H. v. Zglinicka lith.

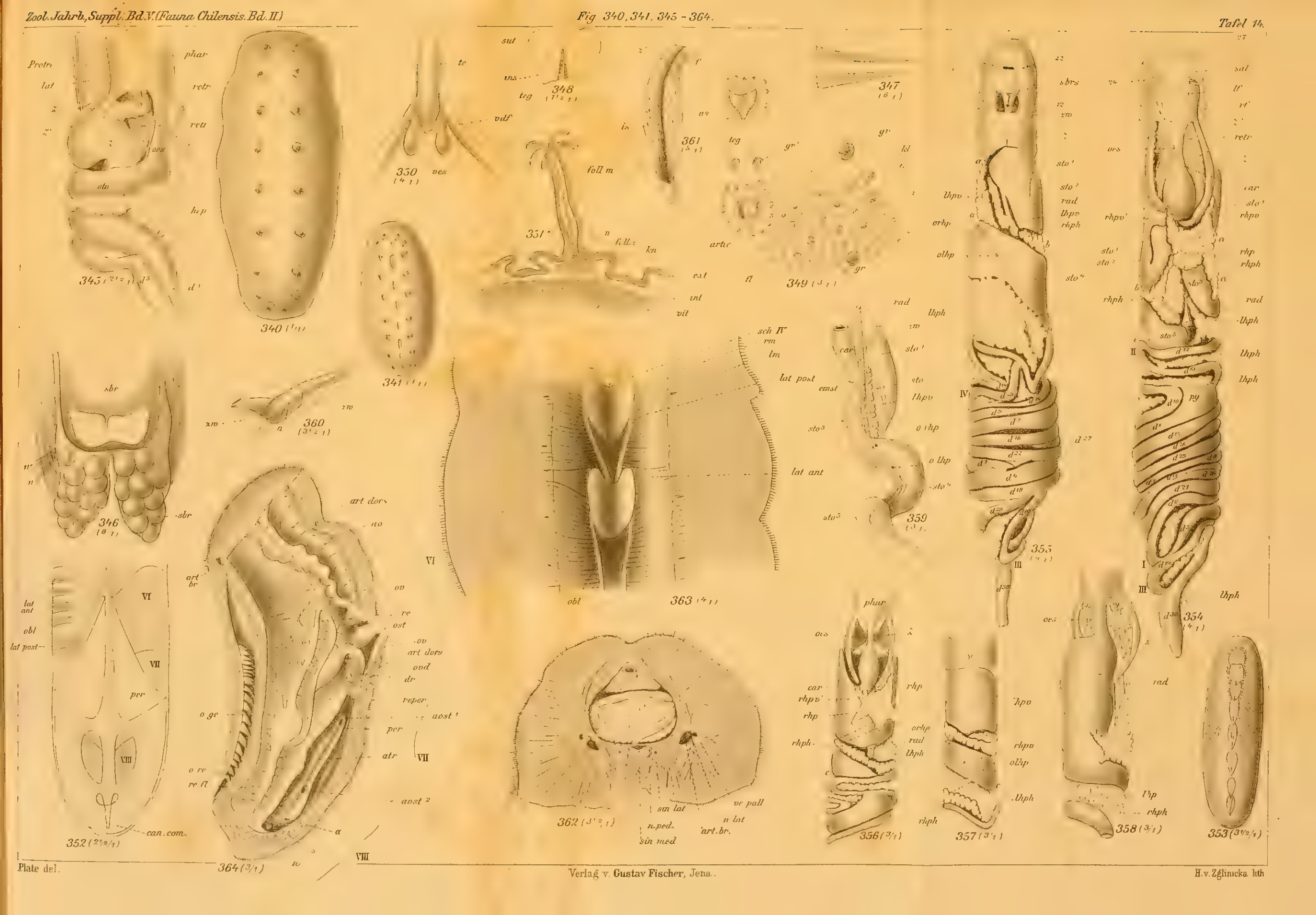




Verlag von Gustav Fischer in Jena.

H. v. Zglinicka lith.







373* a b stm be ri ga bi.z

367 a b

368 a b

369

366

372* stm

371* stm be ri stra cut ep per.z bi.z

365 (4/1) art.visc

381 (28/1) a teg artic cut phar.div. phar sal hc div rad bl bi com. buce cer m

374* ovd re α ov

370 (3/1) car f′ lhpo f ri rhpv′ rhpv″ rhpv orhp rhph f‴ olhp rhph′ f″ lhph

378 (17/1) ve.pall. art.br. sin.med n.ped sin.lat. pall.inf.

379 (37/1) ep cut art.dors per ao ge re apoph

376* ov α ovd

375* ovd α ov

380 (17/1) ao per re ge apoph art.dors re n.lat art.br. ve.pall

377 (17/1) teg artic ventr per atr re reper o.ge cut n.lat art.br ve.br. br sin.lat. sin.med. n.ped.

Plate del. Verlag v. Gustav Fischer, Jena. H. v. Zglinicka lith.



I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII

Hanleya hanleyi
Lep. asellus
Lep. medinae
Lep. cajetanus
Callistochiton viviparus
Nuttatochiton hyadesi
Callochiton puniceus
Placiphorella stimpsoni
Chaetopl. peruviana
Chiton olivaceus
Acanthopleura echinata
a = Ch. granosus
b = Schizoch. incisus
c = Enopl. niger; Tonicia
brevispinosa

a
b
c

Typus I
Typus II (Lepidopleurus)
Typus III (Placiphorella)
Typus IV (Chiton)
Typus V (Acanthopleura)

Plate del.
Verlag von Gustav Fischer in Jena.
H. v. Zglinicka lith.



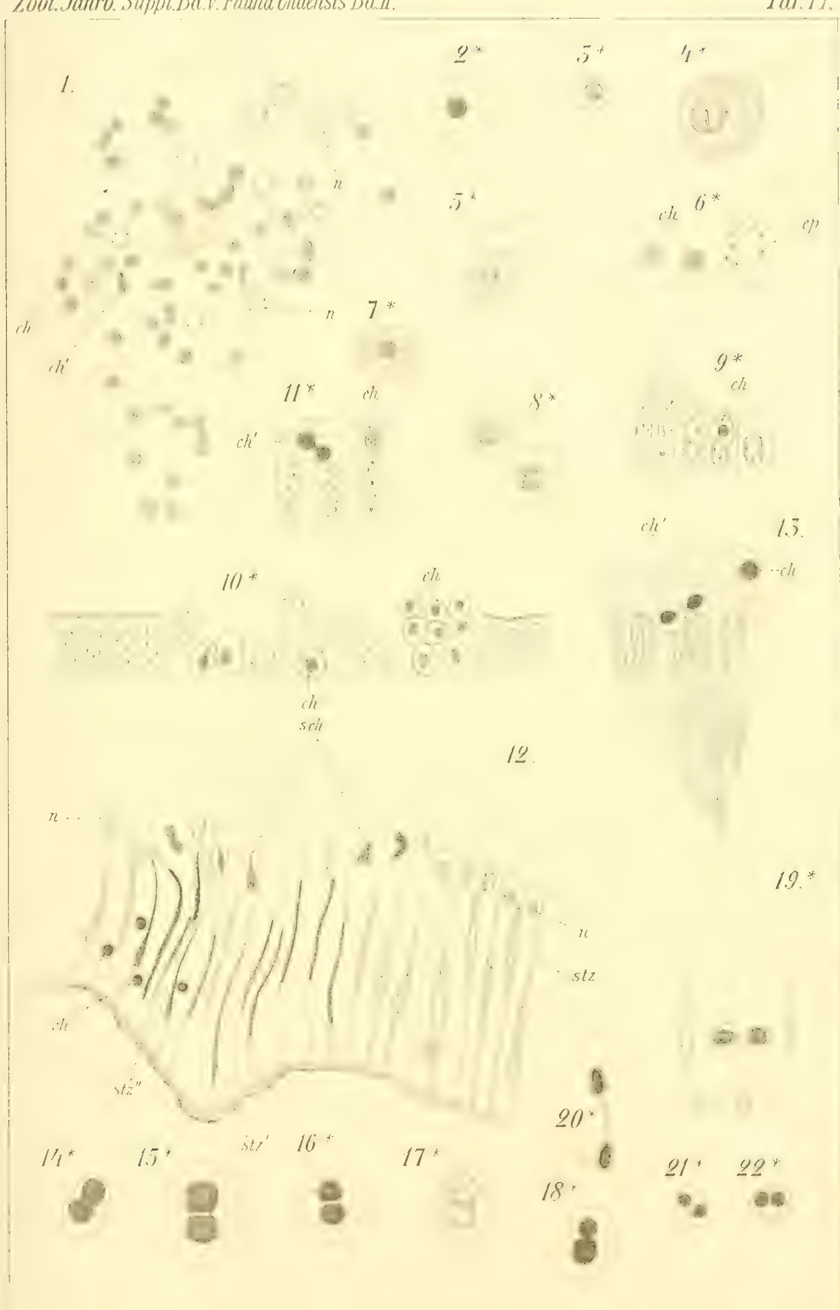
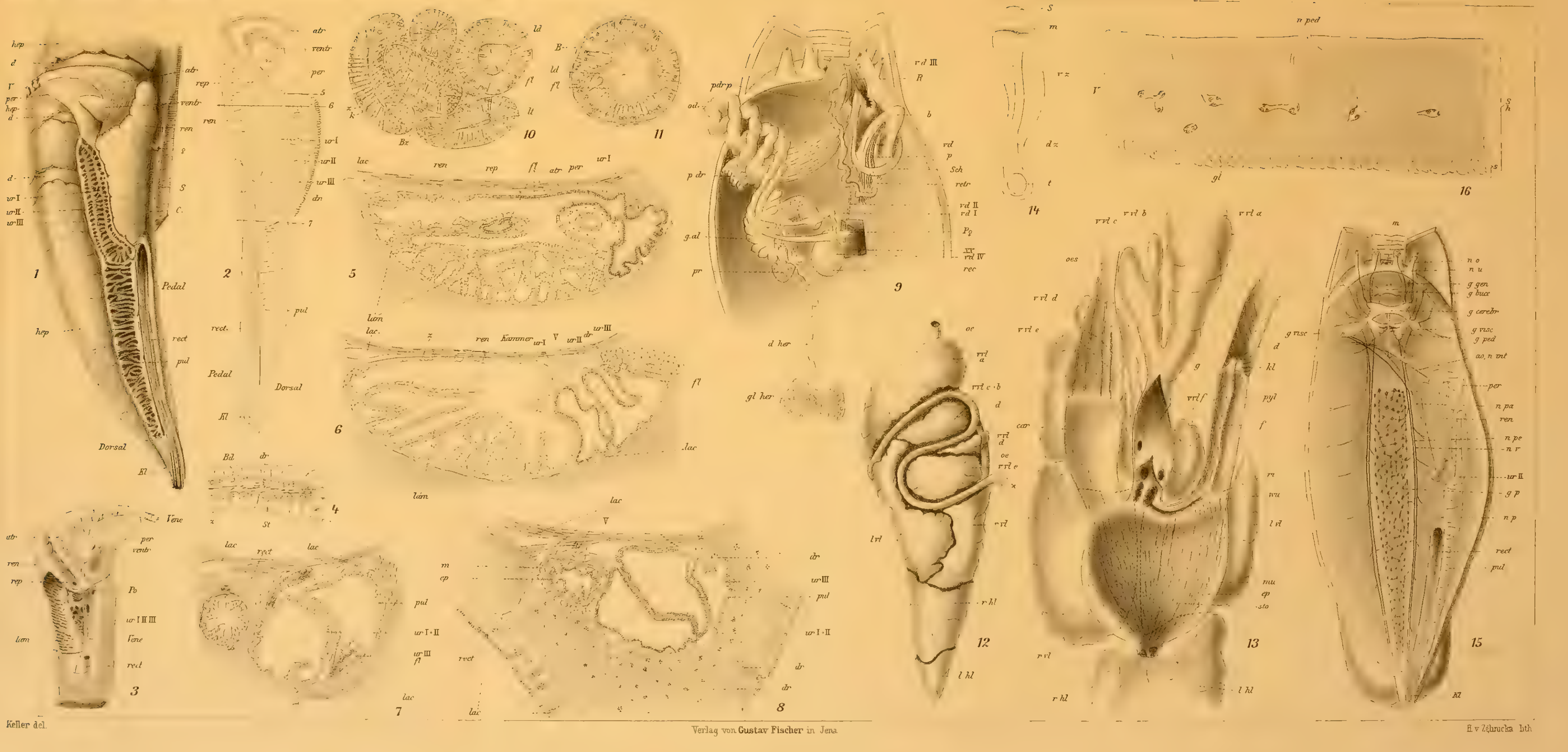
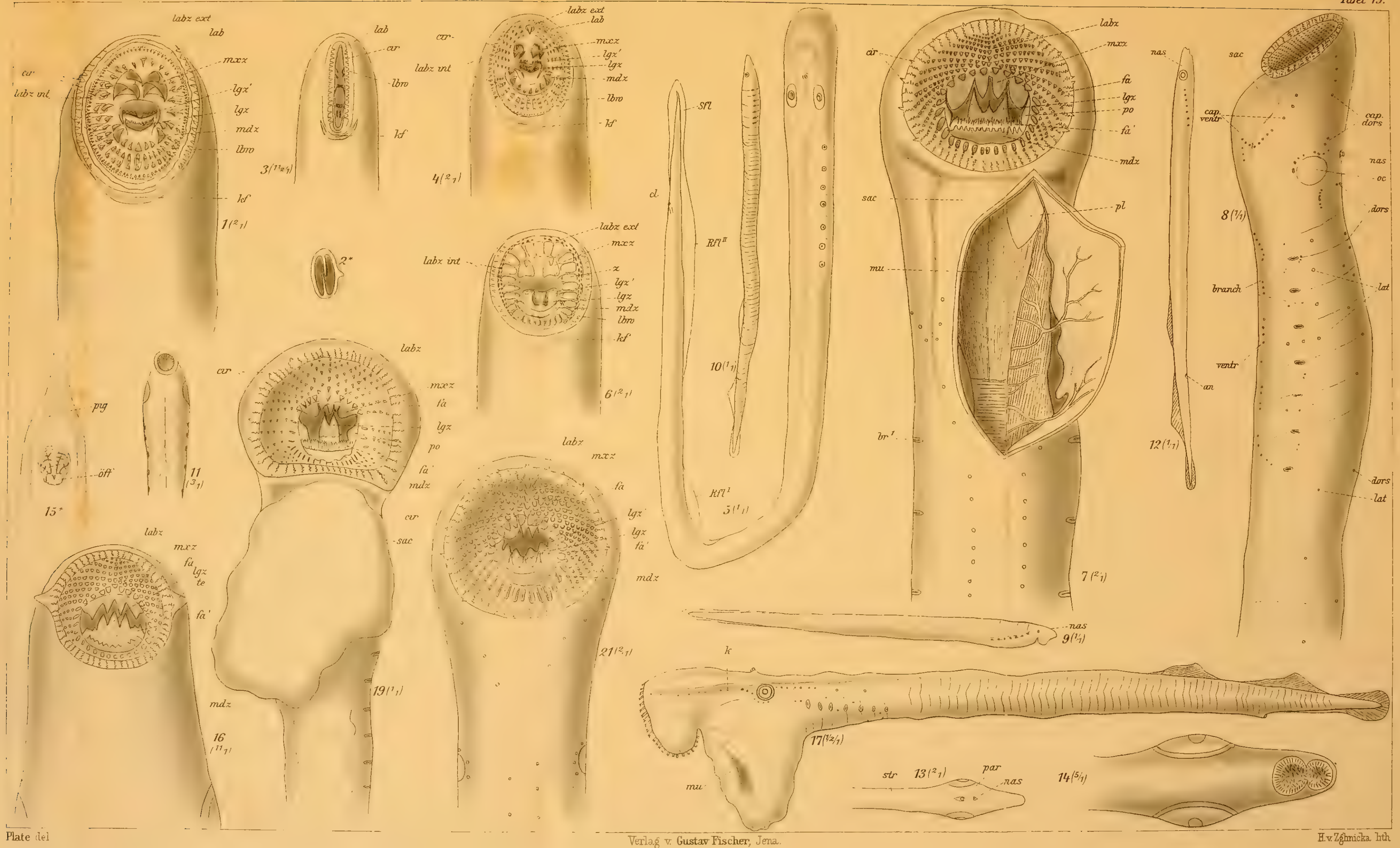


Plate gez. Verl. v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. J. Arndt, Jena.

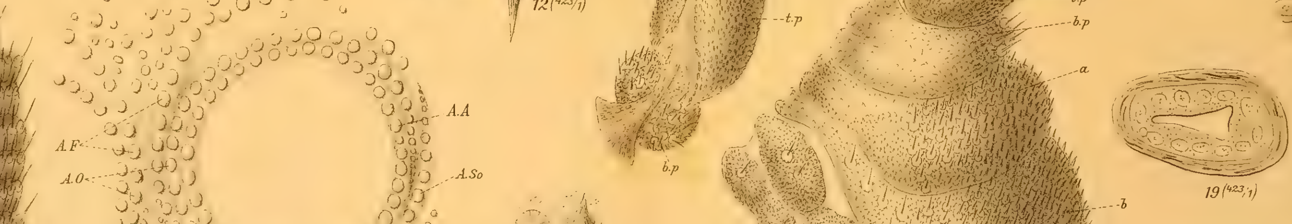



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Pedal
Dorsal
Kammer
Keller del.
Verlag von Gustav Fischer in Jena
E. v. Zěhrucka lith.









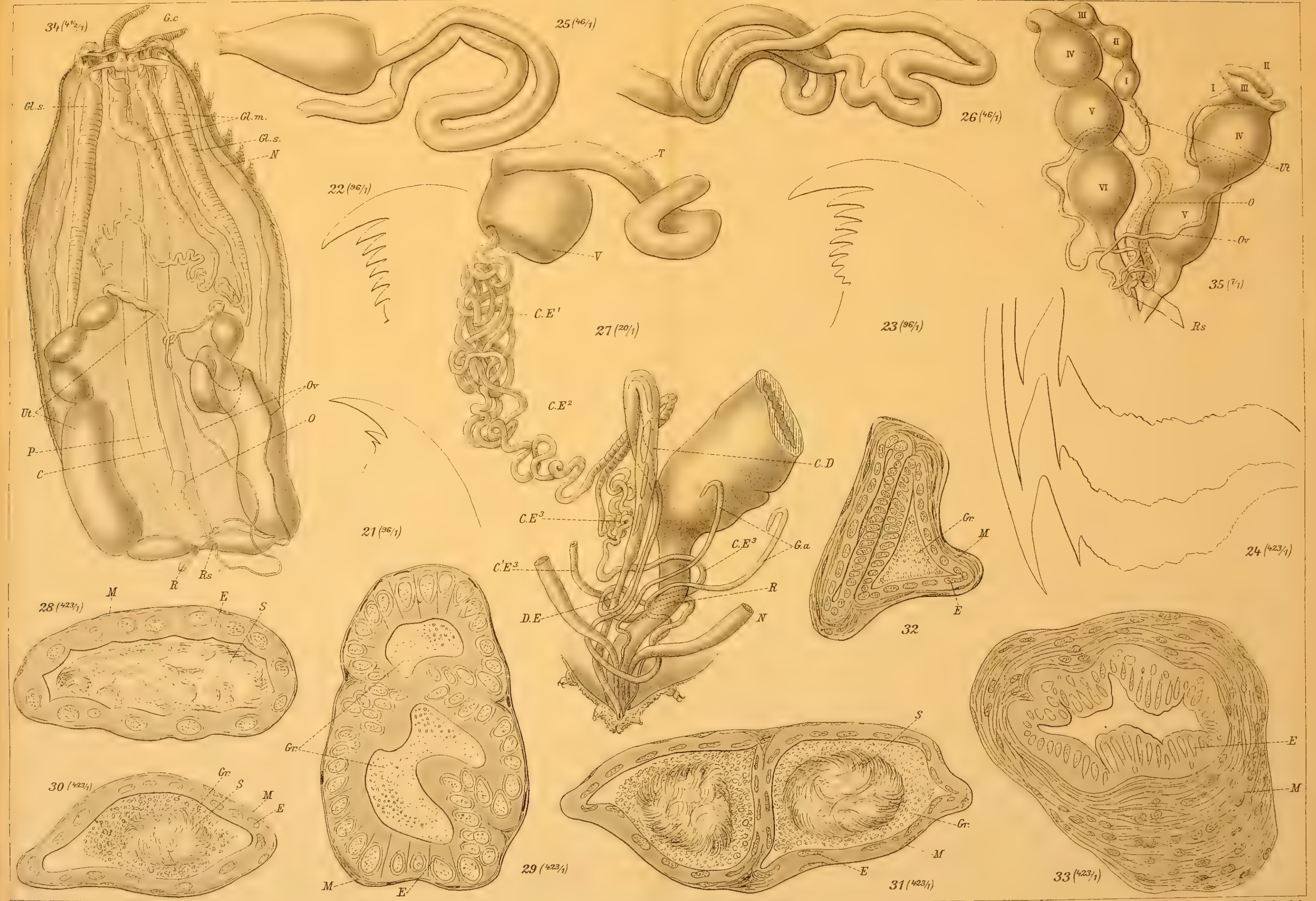


Bouvier del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

H. v. Zglinicka lith.



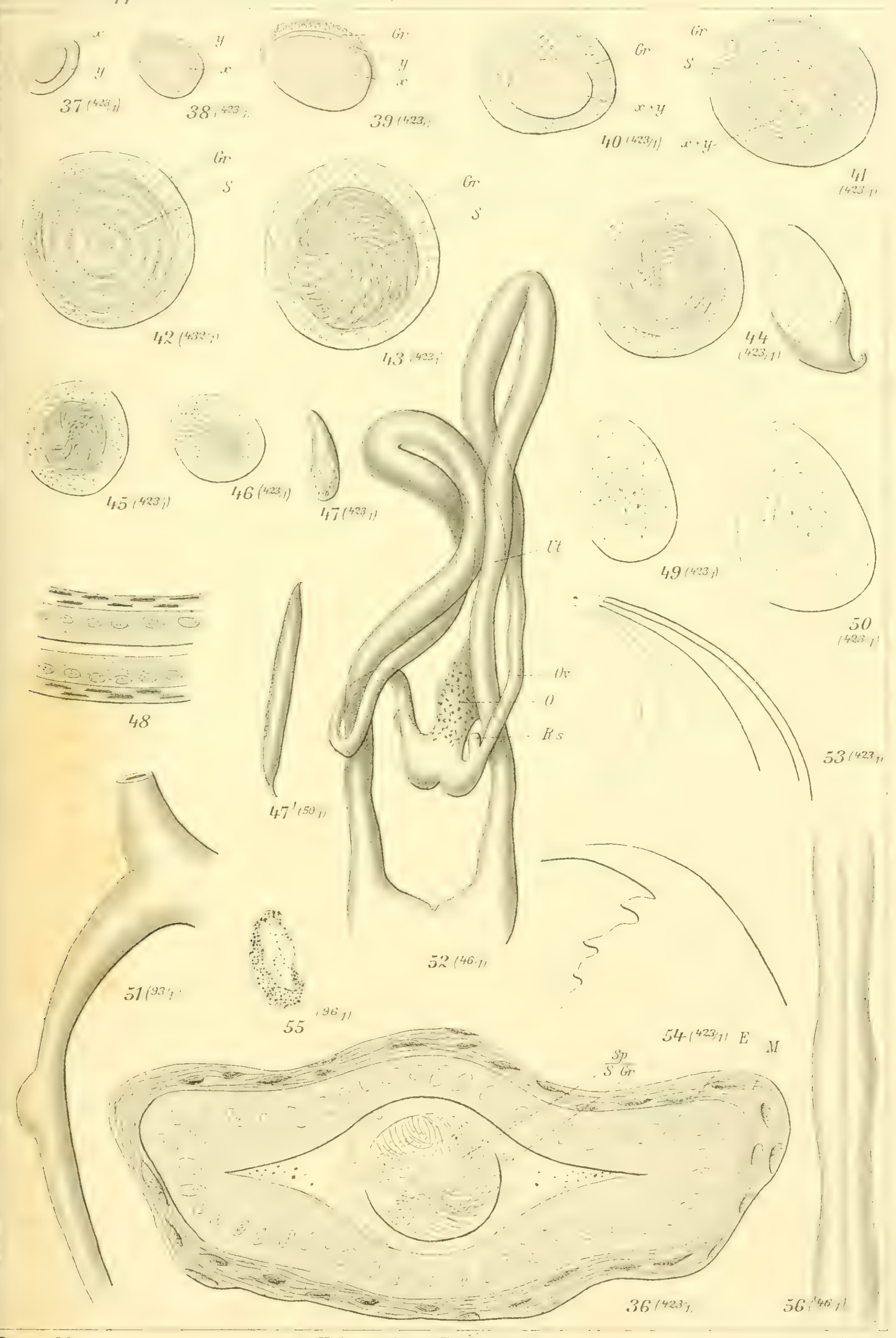


Bouvier del.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

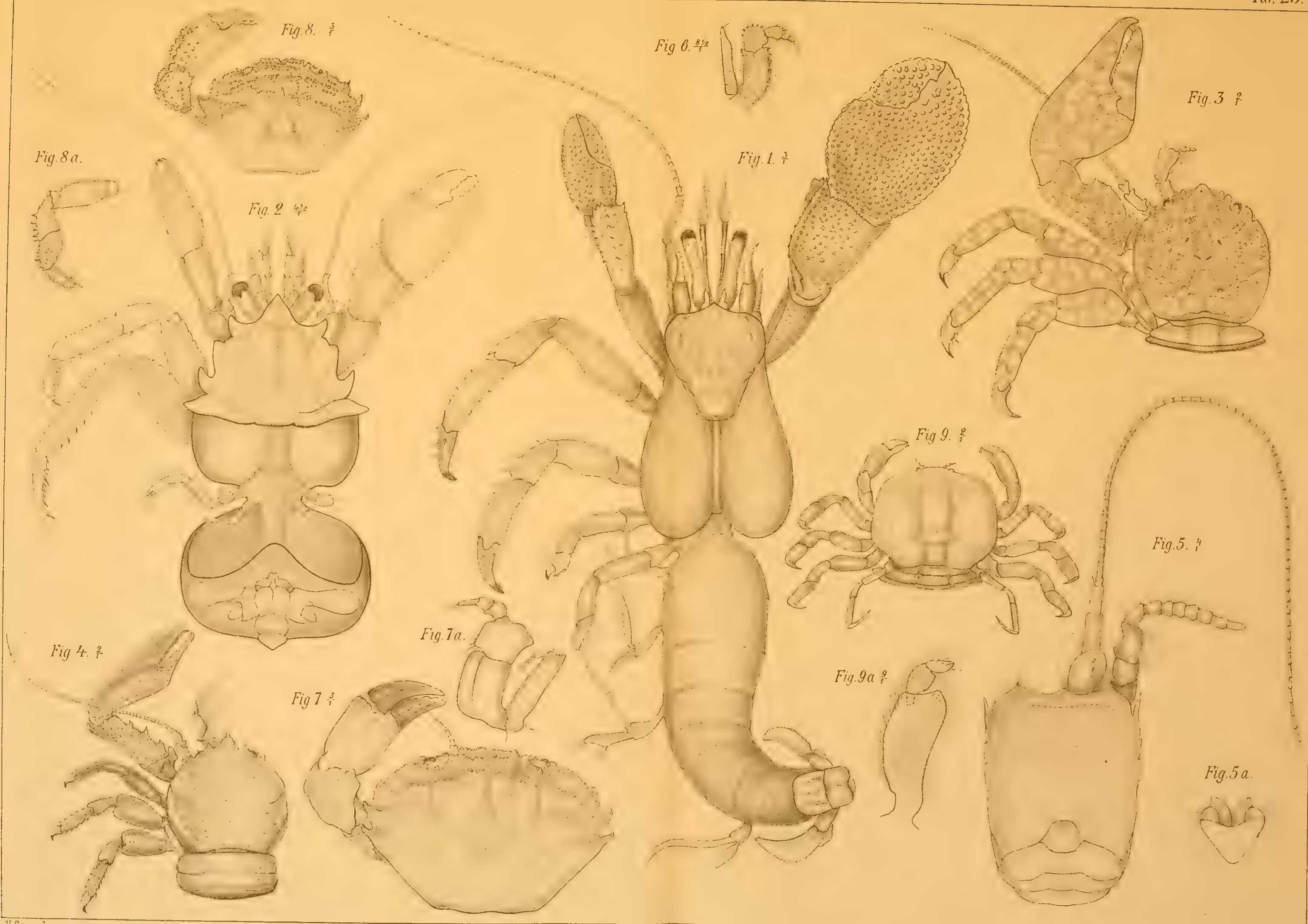
H. v. Zglinicka lith.





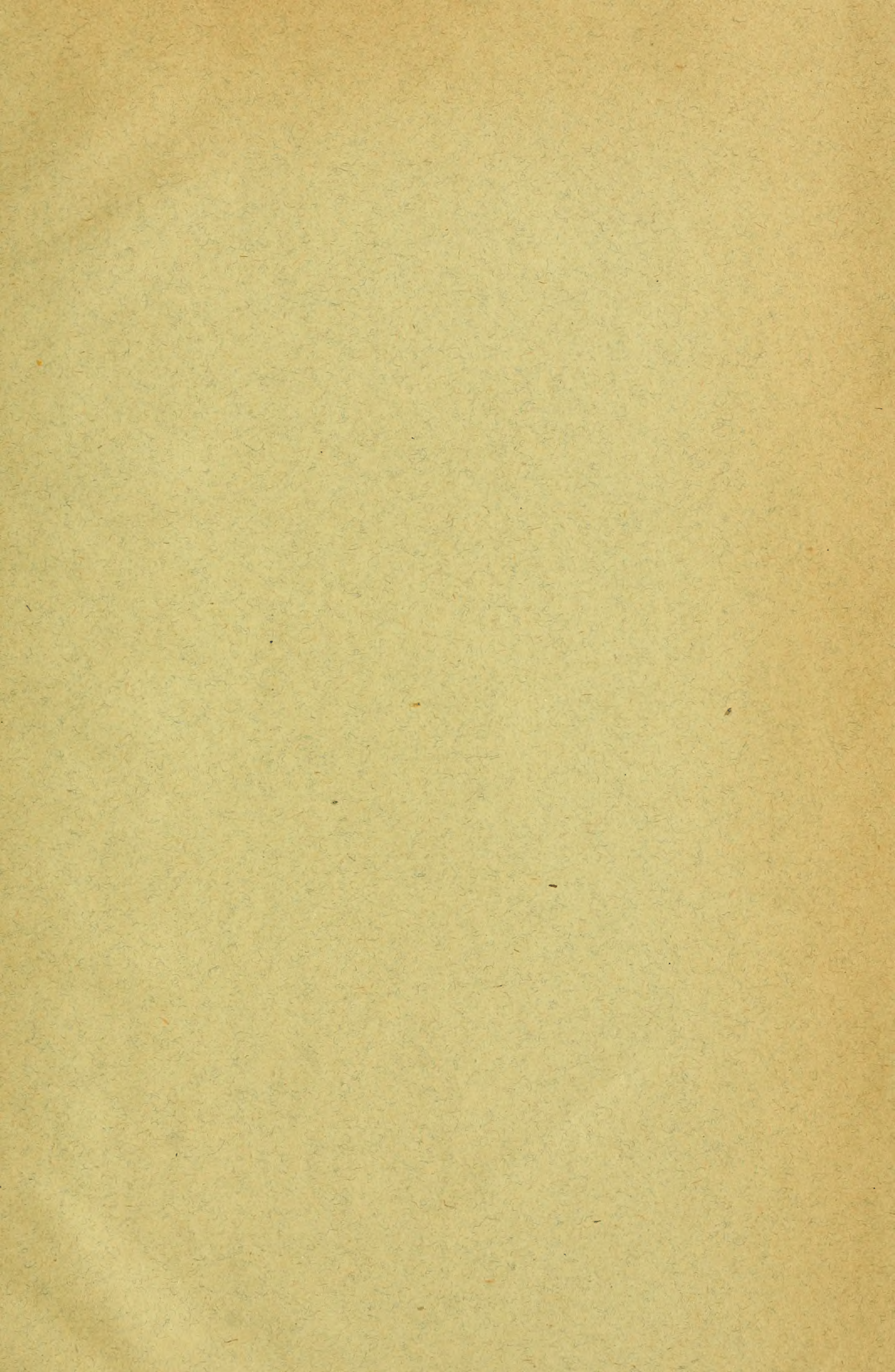
Bouvier del. Verlag von Gustav Fischer in Jena. H. v. Zglinicka lith.

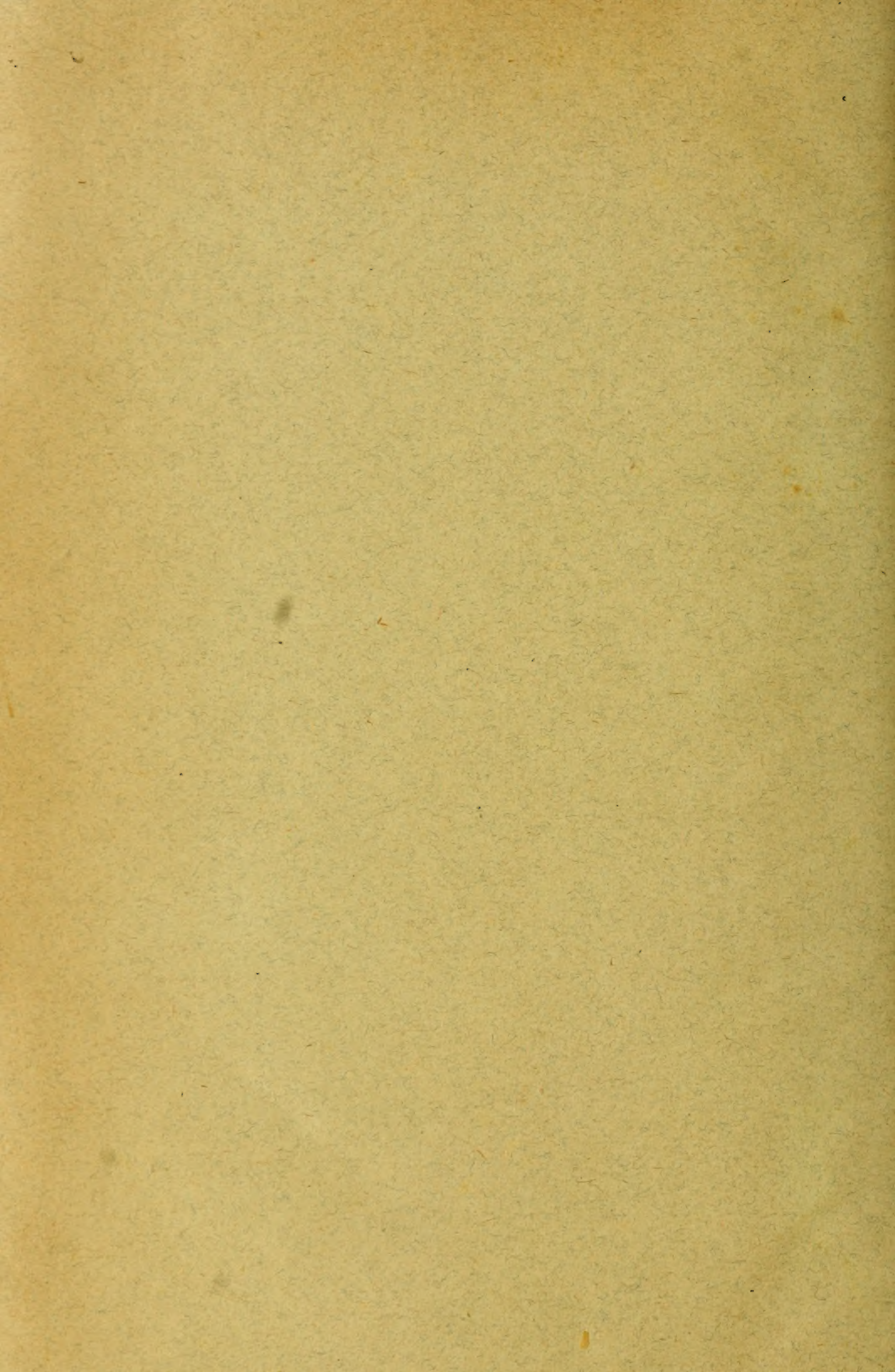


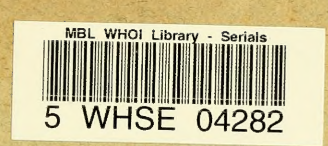


K. Strunck gez.
Verl. v. Gustav Fischer, Jena.
Lith. Anst. v. J. Arndt, Jena.








MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 04282

